

# 第 1 跖趾关节融合结合外侧足趾旋转 Weil 截骨治疗重度跖内收型拇外翻

马占华, 潘旭月, 吴俊德, 祁印泽, 李昕宇, 陈兆军  
(北京中医药大学第三附属医院, 北京 100029)

**【摘要】** 目的:探讨第 1 跖趾关节融合结合外侧足趾旋转 Weil 截骨治疗重度跖内收型拇外翻临床疗效。方法:回顾性分析自 2017 年 3 月至 2021 年 8 月接受第 1 跖趾关节融合结合旋转 Weil 截骨治疗的重度跖内收型拇外翻患者 37 例(69 足),男 8 例(11 足),女 29 例(58 足);年龄 67~83(70.03±2.87)岁;左侧 3 例,右侧 2 例,双侧 32 例。分别于术前、术后 6 周及末次随访时,采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)进行疼痛缓解程度评价。术前及末次随访时采用美国骨科足踝外科学会(American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery, AOFAS)前足评分对患足功能进行评价。并测量手术前及末次随访时拇外翻角(hallux valgus angle, HVA),第 1、2 跖间角(intermetatarsal angle, IMA)的变化情况。结果:37 例(69 足)患者获得随访,时间 12~48(22.8±0.6)个月。术后 7~10(8.00±1.21)周第 1 跖趾关节处达到骨愈合,无延迟愈合及不愈合发生。术前 HVA (44.30±2.84)°与末次随访(15.20±2.13)°比较,差异有统计学意义( $t=65.781, P<0.05$ ); IMA 角与末次随访比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。VAS 由术前的(6.73±1.48)分改善至术后 6 周的(2.78±0.71)分( $t=3.279, P<0.05$ ),与末次随访(1.16±1.12)分比较差异有统计学意义( $t=4.859, P<0.05$ )。AOFAS 前足评分由术前的(52.14±5.78)分提高至末次随访时的(86.70±4.86)分;结果优 25 足,良 40 足,可 4 足。结论:采用第 1 跖趾关节融合结合外侧足趾旋转 Weil 截骨治疗重度跖内收型拇外翻可以明显缓解患者前足的疼痛及外观,并且稳定了第 1 序列,明显改善了患者的行走功能。

**【关键词】** 拇外翻; 跖趾关节; 关节融合术; 截骨术  
中图分类号:R684.2

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2022.12.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



**The first metatarsophalangeal joint fusion combined with lateral toe rotation Weil osteotomy for hallux valgus with severe metatarsal adduction** MA Zhan-hua, PAN Xu-yue, WU Jun-de, QI Yin-ze, LI Xin-yu, and CHEN Zhao-jun. Beijing University of Chinese Medicine Third Affiliated Hospital, Beijing 100029, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical effect of the first metatarsophalangeal joint fusion combined with lateral toe rotation Weil osteotomy in treating hallux valgus with severe metatarsal adduction. **Methods:** From March 2017 to August 2021, 37 patients (69 feet) with severe plantar adductor hallux valgus were treated with the first metatarsophalangeal joint fusion combined with rotational Weil osteotomy were retrospectively analyzed, including 8 males (11 feet) and 29 females (58 feet), aged from 67 to 83 years old with an average of (70.03±2.87) years old; 3 cases on the left side, 2 cases on the right side and 32 cases on both sides. Visual analogue scale (VAS) was used to evaluate degree of pain relief before operation, 6 weeks after operation and at the final follow-up. American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery (AOFAS) forefoot score was used to evaluate function of the affected foot before operation and final follow-up. Hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA) were measured before operation and at the final follow-up. **Results:** Thirty-seven patients (69 feet) were followed up from 12 to 48 months with an average of (22.8±0.6) months. Bone healing was achieved at the first metatarsophalangeal joint from 7 to 10 weeks with an average of (8.00±1.21) weeks after operation, without delay and nonunion. HVA was increased from (44.30±2.84)° before operation to (15.20±2.13)° at the final follow-up, and had statistical difference ( $t=65.781, P<0.05$ ); while no difference in IMA before and after operation ( $P>0.05$ ). VAS was decreased from (6.73±1.48) points to (2.78±0.71) points at 6 months after operation ( $t=3.279, P<0.05$ ), and had difference compared with the latest follow-up (1.16±1.12) ( $t=4.859, P<0.05$ ). AOFAS forefoot score increased from (52.14±5.78) preoperatively to (86.70±4.86) at the final follow-up, and 25 feet got excellent results, 40 feet good and 4 feet fair. **Conclusion:** The first metatarsophalangeal joint fusion combined with lateral toe rotation Weil osteotomy in treating severe plantar adduction hallux valgus could significantly relieve pain and appearance of forefoot, stabilize the first sequence, and significantly improve walking function.

**KEYWORDS** Hallux valgus; Metatarsophalangeal joint; Arthrodesis; Osteotomy

通讯作者:陈兆军 E-mail:zhaojunchen66@126.com

Corresponding author: CHEN Zhao-jun E-mail: zhaojunchen66@126.com

跖骨内收是一种先天性横平面畸形, 跖内收型足拇外翻是拇外翻畸形的一种特殊类型<sup>[1]</sup>, 该类患者拇外翻畸形比较严重, 但由于其跖骨内收, 在 X 线片上测量 IMA 角可能不一定增大。对于症状较严重的中重度跖内收型拇外翻保守治疗无效者, 可采用手术治疗。手术治疗跖内收型拇外翻畸形对术者的要求比较高, 对于中重度跖内收拇外翻畸形, 由于第 1、2 跖骨间隙较小, 单纯通过跖骨截骨很难彻底矫正拇外翻畸形, 而且该类患者往往存在不同程度的第 1 序列的不稳定, 例如跖楔关节松弛及第 1 跖趾关节脱位。因此手术时稳定第 1 序列至关重要<sup>[2]</sup>。自 2017 年 3 月至 2021 年 8 月, 采用第 1 跖趾关节融合结合旋转 Weil 截骨治疗重度跖内收型拇外翻患者 37 例(69 足), 现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 病例选择

纳入标准: 年龄 $\geq 60$ 岁; 拇外翻角(hallux valgus angle, HVA) $\geq 40^\circ$ , 且合并有跖内收的重度拇外翻, 第 1 跖趾关节存在骨性关节炎或者虽无明显关节炎表现但有严重拇外翻畸形者; 第 1 序列不稳定, 跖楔关节矢状面松弛 $>2$  mm 或第 1 跖趾关节脱位; 存在平足畸形但中后足无症状; 无严重内科心脑血管疾病; 足部无皮肤疾病、周围血管疾病及糖尿病疾病患者。排除标准: 年龄 $<60$ 岁; 虽然有跖内收前足外翻畸形但无疼痛等症状者; 存在较严重平足畸形并且有明显中后足症状者; 内科疾病严重, 不能耐受手术; 术后有爬山、舞蹈等需要前足极度屈曲需求者。

### 1.2 一般资料

本组 37 例(69 足)患者, 其中男 8 例(11 足), 女 29 例(58 足); 年龄 67~83(70.03 $\pm$ 2.87)岁; 左侧 3 例, 右侧 2 例, 双侧 32 例; 术前拍摄负重位 X 线片, 测量 HVA, 第 1、2 跖间角(intermetatarsal angle, IMA)。术前测量角度 HVA 为  $40^\circ\sim 55^\circ$ (44.30 $\pm$ 2.84) $^\circ$ ; IMA  $5^\circ\sim 12^\circ$ (9.61 $\pm$ 1.56) $^\circ$ 。且第 1 序列均存在不同程度不稳定, 跖楔关节矢状面松弛 $>2$  mm 或第 1 跖趾关节脱位。所有患者合并不同程度的 2、3 跖骨头处疼痛并伴胼胝体形成, 并且解除胼胝体疼痛为患者就诊的主要诉求之一。本研究已经获得北京中医药大学第三附属医院伦理委员会批准(批号: STKTPJ-BZYSY-2017-10), 所有患者签署知情同意书。

## 2 治疗方法

### 2.1 手术方法

术前术区常规备皮, 术前夜稀碘伏泡足(0.9%氯化钠注射液 1 000 ml+医用络合碘 500 ml, 浸泡 15 min)。患者取仰卧位, 臀部神经阻滞麻醉, 足部消毒、铺巾, 驱血带驱血并扎于踝上 6 cm 处做止血带

应用, 拇趾背侧稍偏内以第 1 跖趾关节为中心行 4 cm 纵行切口, 逐层切开, 沿足拇长伸肌腱内缘纵行切开发节囊及跖趾关节周围骨膜, 暴露第 1 跖趾关节。用微型摆动锯切除跖趾关节周围及第 1 跖骨内侧骨赘, 注意骨赘不要切除过多影响跖骨内侧柱的稳定。分别用专用阴阳锉处理跖骨头及近节趾骨基底的软骨组织, 暴露软骨下骨, 并锉成凹凸对合的球窝骨面, 并用直径 1.5 mm 克氏针或骨钻在两侧关节面分别打多个骨孔, 以促进关节面融合。如果第 1 跖骨过长需要短缩拇趾, 也可以直接用微型摆动锯截除跖、趾骨的关节面, 但要注意跖骨头向外侧、背侧适当倾斜截骨。截除厚度一般不超过 4 mm。将跖趾关节融合于拇趾与足底水平线  $10^\circ\sim 15^\circ$ 、外翻  $10^\circ\sim 15^\circ$  位置, 根据患者情况可以选用交叉螺钉、普通接骨板、专用解剖型接骨板等方式固定。满意后逐层关闭切口。取第 2、3 跖骨背侧直切口, 长 2 cm, 分别行 Weil 截骨术并将截骨远端足趾逐个向内侧适当旋转以矫正因第 1 足趾恢复正常位置后导致的第 1、2 足趾间过大的间隙, 然后用直径 2.0 mm 小螺钉固定跖骨头。松止血带, 仔细止血, 冲洗关闭切口, 无菌敷料包扎。

### 2.2 术后处理

观察患者生命体征、足趾血运、感觉、足趾活动, 抬高患肢, 术后 24 h 间断冰敷。术后 24 h 患者可穿开趾式足外科硬底支具鞋前足免负重下地, 首次行走距离不超过 20 m。术后 1~2 d 指导患者床上做踝关节屈伸功能锻炼。术后 2~3 周拆线, 术后 7~12 周骨愈合后可穿宽松鞋子行走。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

分别于术前、术后 6 周及末次随访时采用疼痛视觉模拟评分<sup>[3]</sup>(visual analogue scale, VAS)评价患者疼痛缓解程度。术前及末次随访时采用美国骨科足踝外科学会(American Orthopaedic Foot and Ankle Surgery, AOFAS)前足评分<sup>[4]</sup>对患足功能从疼痛(40 分)、功能(45 分)、对位对线(15 分)3 方面进行评价, 总分 100 分; 其中总分 90~100 分为优, 80~89 分为良, 70~79 分为可, 70 分以下为差。

### 3.2 治疗结果

37 例(69 足)患者获得随访, 时间 12~48(22.8 $\pm$ 0.6)个月。手术时间 20~38(23.29 $\pm$ 3.88) min。术后 7~10(8.00 $\pm$ 1.21)周第 1 跖趾关节处均达到骨愈合, 无延迟愈合及不愈合发生。有 1 例(1 足)Weil 截骨处内固定螺钉松动, 手术取出后恢复正常; 3 例(3 足)患者术后 1 年出现第 5 趾外侧出现胼胝体, 行胼胝体切除后症状缓解; 8 例(16 足)日常活动较多的患

者术后自述融合的第 1 跖趾关节处存在僵硬感,但因无疼痛不适、不影响日常生活仍表示满意。术前 HVA (44.30±2.84)°与末次随访 (15.20±2.13)°比较,差异有统计学意义 ( $t=65.781, P<0.05$ ); 术前 IMA (9.61±1.56)°与末次随访 (11.90±1.38)°比较,差异无统计学意义 ( $t=-10.870, P=0.56>0.05$ )。

VAS 由术前的 (6.73±1.48)分改善至术后 6 周的 (2.78±0.71)分 ( $t=3.279, P<0.05$ ); 术前与末次随访 (1.16±1.12)分比较,差异有统计学意义 ( $t=4.859, P<0.05$ )。AOFAS 评分由术前的 (52.14±5.78)分提高至末次随访时的 (86.70±4.86)分 ( $t=-41.988, P<0.05$ ); 根据 AOFAS 评分,优 25 足,良 40 足,可 4 足。见表 1。典型病例见图 1。

表 1 重度跖内收型拇外翻 37 例 (69 足)术前及末次随访时 AOFAS 评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of AOFAS score of 37 patients (69 feet) with hallux valgus with severe metatarsal adduction before operation and the final follow-up ( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	功能	对位对线	总分
术前	20.58±2.35	25.42±5.70	6.14±3.40	52.14±5.78
末次随访	37.54±4.34	34.87±3.55	14.29±2.13	86.70±4.86
t 值	-26.925	-11.373	-17.197	-41.988
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

## 4 讨论

### 4.1 跖内收型拇外翻的疾病特点

跖内收是 Cramer 于 1909 年用来描述前足在水平面相对于中后足发生异常向内偏斜的一种畸形<sup>[5]</sup>。跖内收拇外翻是随着跖内收的发生,前足足趾逐渐发生较大角度的外翻畸形以维持前足行走平衡的一种特殊类型的拇外翻。许多学者认为本病是一种先天畸形,水平单平面畸形较多见,也可以逐渐并发前后足内翻、平足、高弓足等畸形<sup>[6]</sup>。跖内收拇外翻患者最大的特点是足拇外翻畸形的外观表现和 X 线测量存在不一致,许多患者看起来拇外翻畸形非常严重,由于外侧足趾的跖骨和第 1 跖骨一起发生内收,在 X 线上测量 IMA 不一定很大,有的还可能接近正常。这类患者多伴有足部内侧足弓的塌陷,并存在第 1 序列的不稳定<sup>[7]</sup>。本组患者均为重度拇外翻, HVA 均较大,而 IMA 没有相应增大,第 1 序列存在明显不稳定,跖楔关节矢状面松弛 >2 mm 或第 1 跖趾关节脱位。虽然外翻畸形严重,但畸形均为水平面单一畸形,部分患者并发有平足发生,均没有平足症表现,患者无治疗诉求。

对于跖内收拇外翻的治疗由于第 2 跖骨的内收

占用了第 1、2 跖骨间空间,治疗难度更进一步加大。对于轻中度跖内收拇外翻的治疗和普通的拇外翻治疗基本一致,但对于重度跖内收拇外翻的治疗则需要术者付出更多的努力,治疗个体化差异较大<sup>[8]</sup>。重度跖内收拇外翻患者跖内收发生的旋转点位于中足位置,如果想从根本上矫正前足内收畸形,手术必须从中足做起。因此,许多医生建议应用内侧楔骨开放截骨、外侧骰骨闭合楔形截骨的 Fowler 手术矫正跖内收畸形<sup>[9]</sup>。由于该手术最初是为矫正马蹄内翻足前足内收畸形所设计,有时术中还需根据需要结合中足软组织松解等手术,所以手术创伤比较大,截骨后前足旋转比较困难,旋转中心也不一定能够获得最佳位置。由此,近年有许多学者采用跖骨基底截骨、跖跗关节融合等方法治疗该病<sup>[10]</sup>。但是,这些手术均需在中足部位进行手术操作,需要多个切口和多个跖骨截骨治疗,手术创伤比较大,学习曲线比较长。通过前足手术治疗足拇外翻具有创伤小、解剖操作简单等优点<sup>[11]</sup>。因此,如何能够通过前足手术治疗重度跖内收畸形拇外翻是当前的一大趋势。

另外,跖痛症是跖内收拇外翻患者最重要的并发症,而且这往往是中老年跖内收拇外翻患者就诊的第一诉求。本研究患者均合并不同程度的 2、3 跖骨头处疼痛并伴胼胝体形成,解除足底胼胝体处的疼痛是患者选择手术治疗的主要诉求。分析患者出现疼痛性胼胝体的原因主要是因为严重的拇外翻畸形会挤压外侧的 4 个足趾,从而出现外侧 4 个足趾的跖趾关节发生不同程度的向外半脱位,前足负重不均匀,逐渐使跖骨头下负重发生改变<sup>[12]</sup>,由于第 2、3 足趾处于中间序列,行走时负重位置靠前,因此首当其冲,临床以第 2、3 足趾下疼痛最多见。Weil 截骨术是一种通过在跖骨颈部行冠状面斜行截骨适当短缩跖骨达到降低跖骨头区负重从而解除胼胝体疼痛的手术方法,是临床治疗跖痛症应用最多的手术方法之一。该手术方法操作简便,通过截骨不仅可以降低相应跖骨头下负重,而且还可以通过单钉固定后的旋转矫正足趾的内翻或外翻畸形<sup>[13]</sup>。

### 4.2 第 1 跖趾关节融合治疗跖内收拇外翻疗效肯定

跖内收型拇外翻运用传统的前足向外截骨推移的方法治疗会加重第 1 序列的不稳定,术后患者极易复发并且会出现转移性跖骨痛<sup>[14]</sup>。所以,随着对跖内收型拇外翻认识的不断深入,逐渐发现跖内收拇外翻术后获得一个稳定的第 1 序列是手术成功与否的关键<sup>[14]</sup>。虽然普遍认为第 1 序列不稳定主要来源于第 1 跖楔关节,但是在临床上判定第 1 跖楔关节不稳定没有统一的标准,而且用于治疗第 1 跖楔关节不稳定的 Lapidus 手术需要较多的截骨及多个平



**图 1** 患者,女,65 岁,双足跖内收拇外翻 **1a,1b**. 术前外观照示双足拇外翻伴有明显跖内收 **1c,1d**. 术前正位 X 线片示重度拇外翻 **1e,1f**. 术中外观照示跖趾关节退变明显 **1g,1h**. 术中透视正位 X 线示双足拇外翻及跖骨内收得到纠正 **1i,1j**. 术后 2 周外观照示拇外翻及跖内收得到纠正 **1k,1l**. 术后 2 周正位 X 线片示第 1 跖趾关节融合,第 2,3 跖趾关节 Weil 截骨矫形满意 **1m,1n**. 术后 17 个月正位 X 线片示骨质愈合佳,矫形效果稳定

**Fig.1** Patient, female, 65 years old, hallux valgus with metatarsal adduction on both feet **1a,1b**. Preoperative appearance showed hallux valgus with obvious metatarsal adduction **1c,1d**. Preoperative AP double foot X-rays showed severe hallux valgus **1e,1f**. Preoperative external appearance showed obvious metatarsophalangeal joint degeneration **1g,1h**. Intraoperative perspective AP X-rays showed hallux valgus and metatarsal adduction was corrected **1i,1j**. Postoperative appearance at 2 weeks showed hallux valgus and metatarsal adduction were corrected **1k,1l**. Postoperative AP X-rays at 2 weeks showed the first metatarsophalangeal joint was fusion, Weil osteotomy of the second and third metatarsophalangeal joints was satisfied **1m,1n**. Postoperative AP double foot X-rays at 17 months showed good bone healing and stable correction effect

面的矫形固定,手术创伤及难度较大<sup>[15]</sup>。临床中笔者发现第 1 跖趾关节也参与第 1 序列的稳定,行第 1 跖趾关节融合后第 1 跖楔关节的稳定也会得到极大改善。对于一些第 1 跖趾关节重度关节炎的中老

年拇外翻患者行第 1 跖趾关节融合手术治疗不仅具有矫形及缓解疼痛彻底、稳定第 1 序列等优点,而且对患者行走功能影响也不大<sup>[16]</sup>。

跖内收拇外翻患者多存在肌肉韧带松弛,手术

治疗的重点应该在于稳定第 1 序列。对于跖内收严重而第 1 跖趾关节要求不高的中老年患者第 1 跖趾关节融合后第 1 序列获得稳定可以更好地完成足部负重功能,而通过外侧足趾 Weil 截骨手术可以解除跖痛症的发生<sup>[17]</sup>,Weil 截骨适当向内旋转足趾远端可以矫正外侧 4 个足趾的外翻畸形。第 1 跖趾关节融合结合外侧足趾旋转 Weil 截骨手术存在如下特点:(1)手术切口均在前足,骨赘切除和截骨融合可以在同一个切口完成。(2)通过第 1 跖趾关节融合稳定了第 1 序列,使足部可以很好地完成负重行走。(3)第 1 跖趾关节融合后彻底纠正了术前因跖内收造成的跖骨远端关节面角 (distal metatarsal articular angle, DMAA) 增大。(4)通过旋转的 Weil 截骨不仅解决了第 2、3 跖骨的跖骨痛而且旋转后纠正了第 1 序列和外侧足趾序列分叉的问题。本研究大部分患者存在肌肉韧带松弛及第 1 序列不稳定,负重和非负重状态下拇外翻畸形程度明显存在不同。通过手术融合第 1 跖趾关节后患者获得了一个稳定的第 1 跖趾关节,导致前足的负重更均匀、更合理,术后不仅拇外翻得以纠正,还极大地改善了患者的行走功能。

#### 4.3 本研究不足与展望

第 1 跖趾关节融合结合外侧足趾旋转 Weil 截骨手术治疗跖内收型拇外翻虽然具有诸多优点,但通过随访也发现存在如下不足:(1)手术牺牲了第 1 跖趾关节的活动度,本研究许多患者存在第 1 足趾的僵硬感。(2)本手术全部采用跖骨头颈部截骨矫形,虽然足部外观看起来良好,但在解剖上并未完全纠正跖骨内收的矫形。(3)术后 IMA 均较术前变小,随着长期的随访有发生其他并发症的可能。

总之,跖内收型拇外翻是拇外翻中的一个比较特殊的类型,手术治疗学习曲线较长。稳定第 1 序列对取得良好手术效果至关重要,采用第 1 跖趾关节融合结合第 2、3 跖骨旋转 Weil 截骨治疗重度跖内收拇外翻创伤相对较小、操作简单,可取得较好的临床效果。

#### 参考文献

- [1] Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. Metatarsus primus varus. A statistical study [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1991, 73(6): 937-940.
- [2] Jr D. Disorders of the first ray: Part 1 hallux abductovalgus deformity [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2017, 56(5): 1070-1075.
- [3] Huskisson EC. Measurement of pain [J]. *Lancet*, 1974, 304(7889): 1127-1131.
- [4] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes [J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15: 349-353.
- [5] 王正义. 足踝外科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 117-119.  
WANG ZY. *Foot and Ankle Surgery* [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2014: 117-119. Chinese.
- [6] Zielinska N, Tubbs RS, Ruzik K, et al. Classifications of the extensor hallucis longus tendon variations: Updated and comprehensive narrative review [J]. *Anna Anat*, 2021, 238: 151762.
- [7] Siegel SJ. The modified lepard procedure for correction of metatarsus adductus [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2019, 58(5): 1045-1050.
- [8] Watanabe K, Ikeda Y, Suzuki D, et al. Three-dimensional analysis of tarsal bone response to axial loading in patients with hallux valgus and normal feet [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2017, 42: 65-69.
- [9] Niedzielski K, Lipczyk Z, Klawe F, et al. The efficacy assessment of cuboid and medial cuneiform bone wedge ostectomy in the treatment of metatarsus adductus [J]. *Chir Narzadow Ruchu Orthop Pol*, 2010, 75(5): 312-317.
- [10] Boffeli TJ, Sorensen T, Gorman C, et al. A novel manipulation technique for lapidus fusion in correction of hallux valgus deformity with underlying metatarsus adductus: a case series [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2022, 61(2): 222-226.
- [11] 陈兆军, 祁印泽, 王玉峰, 等. 远端 Chevron 截骨结合 Akin 截骨治疗老年拇外翻的临床观察 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2018, 11(2): 102-105.  
CHEN ZJ, QI YZ, MA YF, et al. Clinical observation of distal Chevron osteotomy combined with Akin osteotomy in the treatment of hallux valgus in the elderly [J]. *Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2018, 11(2): 102-105. Chinese.
- [12] Garcia-Rey E, Cano J, Guerra P, et al. The Weil osteotomy for median metatarsalgia. A short-term study [J]. *Foot Ankle Surg*, 2004, 10(4): 177-180.
- [13] Schuh R, Trnka HJ. Metatarsalgia: distal metatarsal osteotomies [J]. *Foot Ankle Clin*, 2011, 16(4): 583-595.
- [14] 王诚, 施忠民. 拇外翻术后复发的危险因素分析和翻修手术治疗进展 [J]. *中国骨伤*, 2022, 35(9): 893-897.  
WANG C, SHI ZM. Analysis of risk factors for recurrence after hallux valgus surgery and progress in revision surgery [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2022, 35(9): 893-897. Chinese with abstract in English.
- [15] Kumar S, Pradhan R, Rosenfeld PF. First metatarsophalangeal arthrodesis using a dorsal plate and a compression screw [J]. *Foot Ankle Int*, 2010, 31(9): 797-801.
- [16] 陈兆军, 潘旭月, 马占华, 等. Lapidus 手术结合正骨手法治疗老年足拇外翻 [J]. *中国骨伤*, 2018, 31(12): 1124-1128.  
CHEN ZJ, PAN XY, MA ZH, et al. Lapidus operation combined with bone setting manipulation for the treatment of hallux valgus in the elderly [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2018, 31(12): 1124-1128. Chinese with abstract in English.
- [17] Bock P, Lanz U, Kröner A, et al. The Scarf osteotomy: a salvage procedure for recurrent hallux valgus in selected cases [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468(8): 2177-2187.

(收稿日期: 2022-11-02 本文编辑: 李宜)