

# 微创 Chevron 合并外侧软组织松解治疗轻中度拇外翻畸形的短期疗效分析

耿翔, 王之枫, 王晨, 张超, 王旭, 马昕

(复旦大学附属华山医院骨科, 复旦大学足踝疾病研究中心, 上海 200040)

**【摘要】** 目的: 探讨微创 Chevron 合并外侧软组织松解治疗轻中度拇外翻畸形的短期疗效。方法: 自 2019 年 1 月至 2021 年 12 月, 采用微创 Chevron 截骨加外侧软组织松解术式治疗 67 例(80 足)轻中度拇外翻患者, 男 5 例(6 足), 女 62 例(74 足); 年龄 20~60(47.2±9.7) 岁; 轻度(拇外翻角 ≤20°)54 例(64 足), 中度(20°<拇外翻角 ≤40°)13 例(16 足)。比较术前与末次随访时拇外翻角(hallux valgus angle, HVA), I-II 跖骨间角(I-II intermetatarsal angle, I-II IMA), 远端跖骨关节角(distal metatarsal articular angle, DMAA), 籽骨 Hardy 评分变化, 并采用北美足踝外科协会拇趾-跖趾关节(American Orthopaedic Foot and Ankle Society's Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal, AOFAS Hallux MTP-IP)评分进行疗效评价。结果: 67 例患者获得随访, 时间 6~23(13.7±6.5) 个月。术前 HVA、I-II IMA、DMAA、籽骨 Hardy 评分、AOFAS Hallux MTP-IP 评分分别为(27.5±7.0)°, (17.4±4.1)°, (11.4±3.8)°, (4.9±2.6)分, (58.2±9.1)分; 末次随访时时分别为(8.3±4.8)°, (6.9±3.0)°, (3.9±2.4)°, (2.7±1.1)分, (91.3±2.2)分; 术前与末次随访比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。轻度患足(64 足)和重度患足(16 足)术前各项影像学指标和 AOFAS Hallux MTP-IP 评分比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 末次随访时, 上述指标比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 从各指标改善程度来看, 中度拇外翻患足 HVA、I-II IMA、籽骨 Hardy 评分、AOFAS Hallux MTP-IP 评分优于轻度拇外翻患足( $P<0.05$ )。术后 4 例出现截骨部位切口周围红肿, 经局部换药及口服抗生素均治愈。结论: 微创 Chevron 截骨联合外侧软组织松解术对于轻中度拇外翻有良好的矫形效果及功能改善。

**【关键词】** 拇外翻; 微创外科手术; 截骨矫形; 软组织松解

中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.09.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Short-term results of minimally invasive Chevron osteotomy with lateral soft tissue release in treating mild to moderate hallux valgus

GENG Xiang, WANG Zhi-feng, WANG Chen, ZHANG Chao, WANG Xu, and MA Xin. Department of Orthopaedics, Huashan Hospital, Fudan University, Foot and Ankle Research Center, Fudan University, Shanghai 200040, China

**ABSTRACT Objective:** To explore short-term results of minimally invasive Chevron osteotomy with lateral soft tissue release in treating mild to moderate hallux valgus. **Methods:** Sixty patients (80 feet) with mild to moderate hallux valgus treated with minimally invasive Chevron osteotomy with lateral soft tissue release from January 2019 to December 2021 were retrospectively analyzed. Among them, there were 5 males (6 feet) and 62 females (74 feet), aged from 20 to 60 years old with an average of (47.2±9.7) years old; 54 patients (64 feet) with mild hallux valgus, and 13 patients (16 feet) with moderate hallux valgus. Hallux valgus angle (HVA), I-II intermetatarsal angle (I-II IMA), distal metatarsal articular angle (DMAA) and sesamoid Hardy score were compared before and after operation, and American Orthopaedic Foot and Ankle Society's Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal (AOFAS Hallux MTP-IP) scale was used to evaluate clinical effects. **Results:** Sixty-seven patients (80 feet) were followed-up from 6 to 23 months with an average of (13.7±6.5) months. Preoperative HVA, I-II IMA, DMAA, sesamoid Hardy score and AOFAS Hallux MTP-IP were (27.5±7.0)°, (17.4±4.1)°, (11.4±3.8)°, (4.9±2.6) and (58.2±9.1), respectively; while at the final follow up were (8.3±4.8)°, (6.9±3.0)°, (3.9±2.4)°, (2.7±1.1) and (91.3±2.2); and there were statistical differences between pre-operation and the latest follow-up ( $P<0.05$ ). There were differences in preoperative imaging indexes and AOFAS Hallux MTP-IP between 64 mild and 16 moderate hallux valgus feet ( $P<0.05$ ); while no difference in above indexes at the final follow-up ( $P>0.05$ ); from the view of degree of improvement, HVA, I-II IMA, sesamoid Hardy score and AOFAS Hallux MTP-IP in moderate hallux valgus were better than that of in mild hallux valgus ( $P<0.05$ ). Four patients occurred redness and swelling around incision on the osteotomy site, and cured by local dressing change and oral antibiotics. **Conclusion:** Minimally invasive Chevron osteotomy combined with lateral soft tissue release has advanced

通讯作者: 王旭 E-mail: wangxufoot@163.com

Corresponding author: WANG Xu E-mail: wangxufoot@163.com

tages of correction and functional improvement for mild to moderate hallux valgus.

**KEYWORDS** Hallux valgus; Minimal surgical procedures; Osteotomy correction; Soft tissue release

拇外翻是足部常见畸形之一,手术治疗不仅可以缓解拇外翻导致的疼痛,还可纠正畸形。微创手术矫正拇外翻的报道近年来不断增加,目前欧美主流的微创技术需要同时进行 Chevron 截骨与 Akin 截骨,其优势是更小的切口、更少的疼痛、更快的恢复和更大的跖趾关节活动度。然而,微创技术同样存在可能的并发症,如皮肤坏死、感染,神经损伤或神经瘤形成,医源性骨折,复位缺失和畸形愈合,拇外翻复发及拇内翻等。如何掌握手术技巧减少并发症,成为医生关心的问题。微创拇外翻手术治疗争议点在于,是否有必要联合第 1 跖趾关节外侧软组织松解,甚至 Chevron 截骨联合外侧软组织松解是否可以和 Chevron 截骨联合 Akin 截骨起到相当的矫形效果。故本研究回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月,采用微创 Chevron 截骨联合外侧软组织松解术式的 67 例(80 足)轻中度拇外翻畸形患者,评估其短期疗效,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准:(1)年龄 18~60 岁。(2)畸形分型根据足负重正位 X 线片测量的数据分为轻度和中度<sup>[1-2]</sup>。轻度,拇外翻角(hallux valgus angle, HVA)  $\leq 20^\circ$ ; 中度,  $20^\circ < \text{HVA} \leq 40^\circ$ 。(3)手术方式为微创 Chevron 截骨加外侧软组织松解的病例。排除标准:(1)合并锤状趾畸形的患者。(2)畸形翻修患者。(3)微创

Chevron 截骨同时联合 Akin 术式的患者。(4)资料不完整者,失随访者。

### 1.2 临床资料

本研究共纳入 67 例(80 足),男 5 例,女 62 例;年龄 20~60( $47.2 \pm 9.7$ )岁;单侧 54 例(54 足),双侧 13 例(26 足);左侧 34 足,右侧 46 足;轻度拇外翻( $\text{HVA} \leq 20^\circ$ )54 例(64 足),中度拇外翻( $20^\circ < \text{HVA} \leq 40^\circ$ )13 例(16 足)。

### 1.3 治疗方法

**1.3.1 手术方法** 患者取仰卧位,全身静脉麻醉后,常规消毒铺巾。放置患足于 C 形臂 X 线机位置,便于透视。C 形臂 X 线机透视辅助下,取第 1 跖骨颈部内侧微创切口,置入微型磨钻,完成 Chevron 截骨,纠正 HVA,及 I-II 跖骨间角(I-II intermetatarsal angle, I-II IMA)与远端跖骨关节固定角(distal metatarsal articular angle, DMAA)(图 1a),1 枚 Herbs 钉由第 1 跖骨近端斜向跖骨头固定(图 1b)。于 I-II 第 1 跖趾关节平面、趾蹼之间,拇长伸肌腱外侧 1 cm 处,C 形臂 X 线机透视辅助下置入尖头刀,定位近节拇趾基底部外侧内收肌止点,松解的程度为拇内收肌肌腱、跖趾关节外侧关节囊和籽骨外侧悬韧带(图 1c)。松解时,将拇趾被动内收、旋后,以感受到跖趾关节外侧张力明显下降为标准(图 1d)。关闭手术切口前,透视确认矫形效果。

**1.3.2 术后处理** 术后第 1、2 足趾间垫 1 块两折



**图 1** 手术示意图 **1a**. C 形臂 X 线机透视辅助下完成 Chevron 截骨 **1b**. 截骨完成并纠正畸形后,用螺钉固定并用 C 形臂 X 线机透视确认位置良好 **1c**. C 形臂 X 线机透视下确认刀尖的位置 **1d**. 外侧软组织松解时,将拇趾被动内收、旋后,术者感知拇趾外侧软组织张力变化

**Fig.1** Operative process **1a**. Chevron osteotomy performed with assistance of C-arm fluoroscopy **1b**. Screw fixation was checked position by C-arm after osteotomy and correct deformity **1c**. Tip of scalpel was confirmed under C-arm fluoroscopy **1d**. When releasing lateral soft tissue, hallux should be adducted and supinated passively, the tension could be felt by surgeon

小纱布,并对拇趾进行“人”字形包扎以维持第 1 跖趾关节的中立位置。围手术期每周规律行伤口换药,术后第 2 天即可穿着前足减压鞋下地少量活动,术后 2 周拆除手术缝线,术后 6 周复查 X 线片,确认骨质愈合后可恢复日常鞋具及行走。

1.4 观察项目与方法

比较术前和术后 HVA、I-II IMA、DMAA 及籽骨 Hardy 等<sup>[3]</sup>评分,并采用北美足踝外科协会拇趾-跖趾关节(American Orthopaedic Foot and Ankle Society's Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal, AOFAS Hallux MTP-IP)评分进行临床疗效评价,包括疼痛、功能和外观 3 个方面,满分 100 分;总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为一般,<50 分为差。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。年龄、各放射学角度及评分、功能学评分等定量资料数据均采用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组定量资料比较采用独立样本 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 67 例均获得随访,时间 6~23(13.7±6.5)个月。术前 HVA、I-II IMA、DMAA、籽骨 Hardy 评分、AOFAS Hallux MTP-IP 评分分别为 (27.5±7.0)°, (17.4±4.1)°, (11.4±3.8)°, (4.9±2.6)分, (58.2±9.1)分;末次随访时分别为 (8.3±4.8)°, (6.9±3.0)°, (3.9±2.4)°, (2.7±1.1)分, (91.3±2.2)分;术前与末次随访比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

轻度患足(64 足)术前 HVA、I-II IMA、DMAA、籽骨 Hardy 评分与中度患足(16 足)比较,差异有统计学意义(*P*<0.05);末次随访时,轻度患足 HVA、I-II IMA、DMAA、籽骨 Hardy 评分与中度患足比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);从改善程度来看,中度患足 HVA、I-II IMA、籽骨 Hardy 评分改善程度较轻度患足明显(*P*<0.05)。见表 3。

轻度患足术前 AOFAS Hallux MTP-IP 疼痛、功能、拇趾外观及总分与中度患足比较,差异有统计学意义(*P*<0.05);末次随访时,轻度患足 AOFAS Hallux MTP-IP 疼痛、功能、拇趾外观及总分与中度患足比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);从改善程度来看,中度患足改善程度较轻度患足明显(*P*<0.05),见表 4。根据 AOFAS Hallux MTP-IP 分级,轻度患足术前一般 64 足,末次随访时优 64 足;中度患足术前一般 5 足,差 11 足,末次随访时优 13 足,良 3 足。

术后 4 例出现截骨部位切口周围红肿,经局部换药及口服抗生素均治愈。典型病例图片见图 2。

3 讨论

3.1 微创拇外翻手术的趋势和优缺点

拇外翻是足部常见畸形之一。Nix 等<sup>[4]</sup>对拇外翻发生率进行文献荟萃分析,在 78 篇综述性论文中,18~65 岁成人拇外翻发生率为 23%,男性 8.5%,女性 26.3%;65 岁以上成人拇外翻发生率为 35.7%,男性 16%,女性 36%。对于症状性拇外翻而言,手术矫形是近乎惟一有效的治疗手段,但传统开放手术由于创口较大、恢复较慢等原因,常常让患者犹豫不

表 2 轻中度拇外翻患者 67 例(80 足)手术前后影像学指标与 AOFAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison between preoperative and postoperative radiologic indexes and AOFAS scores in 67 patients(80 feet) with mild to moderate hallux valgus deformity( $\bar{x}\pm s$ )

时间	HVA (°)	I-II IMA(°)	DMAA(°)	Hardy 评分(分)	AOFAS 评分(分)			
					疼痛	功能	外观	总分
术前	27.5±7.0	17.4±4.1	11.4±3.8	4.9±2.6	22.7±4.2	30.4±5.1	5.9±1.9	58.2±9.1
末次随访	8.3±4.8	6.9±3.0	3.9±2.4	2.7±1.1	36.6±3.7	42.1±6.1	14.6±2.3	91.3±2.2
<i>t</i> 值	51.26	37.91	43.67	13.31	18.92	108.34	115.72	87.23
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 轻中度拇外翻患足手术前后影像学指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.3 Comparison of radiologic indexes between mild and moderate hallux valgus feet before and after operation( $\bar{x}\pm s$ )

分型	足数	HVA(°)			I-II IMA(°)			DMAA(°)			Hardy 评分(分)		
		术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度
轻度	64	18.3±3.4	7.1±4.3	12.3±1.1	12.3±2.6	3.6±2.8	8.2±2.3	7.0±2.7	2.7±1.9	6.5±1.1	3.0±1.1	1.4±1.2	1.2±0.9
中度	16	34.2±2.3	10.3±2.1	24.1±2.3	24.3±3.6	4.1±3.0	21.8±1.9	15.1±1.9	5.3±2.8	7.3±1.4	5.8±1.4	3.7±0.7	2.1±0.7
<i>t</i> 值		56.87	3.63	43.26	37.58	7.26	67.29	9.76	3.12	29.36	52.12	2.31	56.62
<i>P</i> 值		<0.01	0.13	<0.01	<0.01	0.53	<0.01	<0.05	0.34	0.32	<0.05	0.23	0.26

表 4 轻中度拇外翻患足手术前后 AOFAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.4 Comparison of AOFAS scores between mild and moderate hallux valgus feet before and after operation ( $\bar{x} \pm s$ , score)

分型	足数	疼痛			功能			外观			总分		
		术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度	术前	末次随访	改善程度
轻度	64	35.5±4.3	37.2±3.5	3.8±3.1	41.8±5.3	43.2±6.2	2.6±4.8	9.6±2.1	14.6±1.8	4.4±0.8	64.0±6.6	95.0±3.7	30.3±6.7
中度	16	18.5±5.3	38.1±2.3	22.1±2.7	29.7±3.8	38.5±2.5	9.1±3.6	3.5±1.6	14.7±1.2	12.8±1.3	45.5±4.9	91.3±2.2	47.2±3.1
t 值		37.73	1.49	98.45	3.57	2.57	37.68	65.69	8.72	48.39	82.21	4.17	32.19
P 值		<0.05	0.91	<0.01	<0.05	0.82	<0.01	<0.05	0.93	<0.05	<0.01	0.762	<0.05



图 2 患者,女,20 岁,中度拇外翻畸形( $20^{\circ} < \text{HVA} \leq 40^{\circ}$ ) 2a. 术前外观照片示拇囊增生 2b. 术前足负重正位 X 线片示拇外翻角和跖骨间角显著增大 2c. 术前足负重侧位 X 线片未见外侧跖趾关节脱位 2d. 术后即刻外观照片可见小切口,外观明显改善 2e. 术后即刻足正位 X 线片示拇外翻角和跖骨间角恢复,第 1 跖趾关节匹配 2f. 术中即刻足侧位 X 线片示“V”形截骨线,跖骨头无跖屈和背伸 2g. 术后 1 年外观照示外观维持好,切口瘢痕小 2h. 术后 1 年足负重正位 X 线片示各角度及内固定维持好 2i. 术后 1 年足负重侧位 X 线片示跖骨头未见畸形愈合  
Fig.2 Female, 20-year old, moderate hallux valgus deformity 2a. Preoperative foot appearance showed thumb cystic hyperplasia 2b. Preoperative AP X-ray of foot on weight-bearing position showed HVA and I – II IMA increased significantly 2c. Preoperative AP X-ray of foot on weight-bearing position showed no lateral metatarsophalangeal dislocation was observed 2d. Immediately postoperative foot appearance showed small incisions and obvious improvement in appearance 2e. Immediately postoperative AP X-ray showed HVA and I – II IMA were restored, and the first metatarsophalangeal joint was matched 2f. Immediately postoperative lateral X-ray showed V-shaped osteotomy line without plantarflexion and dorsiflexion of the metatarsal head 2g. Postoperative foot appearance at 1 year showed appearance maintained well and the incision scar was small 2h. Postoperative AP X-ray at 1 year on weight-bearing position showed all angles and internal fixation maintained well 2i. Postoperative lateral X-ray at 1 year on weight-bearing position showed no malunion of metatarsal head

决。而近年来,随着拇外翻手术技术的不断发展,有关微创手术矫正拇外翻的报道不断增加,其追求的是更小的切口、更少的疼痛、更快的恢复并保留更好的跖趾关节活动度,因此也受到越来越多患者的青睐。根据最近的报道<sup>[5]</sup>,微创拇外翻技术大致经历了 3 次迭代。第 1 代微创技术为 Isham 等<sup>[6]</sup>报道采用专门的微创器械完成第 1 跖骨颈部及拇趾近节的内侧楔形闭合截骨,从而矫正拇外翻角;该技术需要在透视下进行,对侧皮质并不截断,故无须内固定,但这

一技术无法矫正跖骨间角。第 2 代微创技术是 Bösch 截骨术,术者完成跖骨颈部截骨并外推后,经皮于拇趾内侧,将克氏针插入第 1 跖骨髓腔固定截骨部位。但这一术式由于内固定的局限,术后出现畸形愈合或复发的概率较高。

本研究采用的第 3 代微创拇外翻技术,主要由 Chevron 截骨术发展而来。透视监视下经皮完成截骨,通过特殊器械将截骨远端部分向外侧移位,纠正拇外翻角、跖骨间角与跖骨远端关节角,使用 1 枚或

2 枚螺钉获得即可稳定性,允许更快的术后康复。国外报道的第 3 代术式在 Chevron 截骨的同时,常规联合 Akin 术式,故文献将之命名为 MICA (minimally invasive Chevron-Akin) 术式或 PECA (percutaneous Chevron-Akin) 术式<sup>[7]</sup>。

Vernois 等<sup>[8]</sup>比较了微创与开放 Chevron 截骨治疗拇外翻的结果,两组间放射学改善及患者满意度比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。Kaufmann 等<sup>[9]</sup>比较了微创与开放 Chevron 截骨的临床疗效,通过 5 年随访发现两组患者临床结果、影像学结果、关节退行性变或活动范围方面均无显著差异。温冠楠等<sup>[10]</sup>探讨了微创截骨整复术治疗拇外翻的临床疗效,研究发现该术式时间短、切口小,能够有效纠正拇外翻畸形,改善前足功能,获得良好疗效。

本研究通过微创 Chevron 截骨发现无论是 HVA、IMA、DMAA 等影像学指标,还是 AOFAS 评分中的疼痛、功能和外观评分,都得到有效地纠正或改善,实现了与传统 Chevron 截骨相仿的临床治疗效果;且对于中度拇外翻而言,微创手术同样可以获得较好的影像学改善和功能评分的提高。此外,随访过程中没有畸形愈合、复发、关节僵硬等并发症出现。

综上,微创拇外翻手术的优点体现如下:(1)随着手术器械和内固定材料的发展,微创截骨辅以常规内固定的手术方式已成为微创拇外翻术式的主流。(2)除了对于轻度拇外翻尝试微创矫形以外,对于中度拇外翻也可尝试。(3)微创拇外翻术后患者的 AOFAS 功能评分均达到优的等级,证实微创截骨术后关节功能更佳。当然,微创截骨最大的局限是需要配合专门的手术器械,且初学者可能面临学习曲线较长的问题。

### 3.2 微创截骨基础上辅以软组织手术的重要性

国外报道的第 3 代微创拇外翻术式往往是 Chevron 截骨和 Akin 截骨的联合,但一般不做外侧软组织的松解。实际上,Chevron 截骨联合 Akin 截骨的做法本身追求的是骨性平衡,从而弱化了软组织平衡的作用。但基于中国足踝医生关于拇外翻治疗的专家共识,拇外翻手术的矫治原则是纠正所有导致畸形生物力学因素,包括骨性矫正和软组织平衡。

拇外翻发生后,跖趾关节内侧关节囊等软组织被拉伸导致力量下降,而拇内收肌及其外侧联合肌腱的活动及结构挛缩,会导致畸形进一步进展<sup>[11]</sup>。同时,拇外翻第 1 跖骨头的内收、旋前导致籽骨复合体相对外移,跖骨-籽骨悬韧带挛缩。因此,松解关节外侧软组织并切断籽骨悬韧带有助于跖骨-籽骨复合体的复位,并降低术后畸形复发的风险<sup>[12]</sup>。当然,过多靠近近端关节囊的松解可能会造成跖趾关节的不

稳定<sup>[13]</sup>。

早在 1994 年,Pochatko 等<sup>[14]</sup>即在传统 Chevron 截骨术中联合外侧软组织松解,以便进一步减少致畸力量,并获得了更好的拇外翻角矫正与更好的籽骨复位。2019 年,Maniglio 等<sup>[15]</sup>的研究结果表明,在至少术后 12 个月的随访,截骨结合外侧软组织松解,实现了中度至重度拇外翻畸形放射学和 AOFAS 评分的良好恢复。

文献报道<sup>[16]</sup>第 3 代微创截骨技术常见的并发症,包括皮肤坏死、感染、神经损伤或者神经瘤形成、医源性骨折等等。其中由于截骨热损伤造成的皮肤坏死和感染是困扰医生和患者最多的问题,所以减少骨性截骨操作可能是减少并发症的有效途径<sup>[17]</sup>。故本研究尝试通过联合软组织平衡术式以避免联合 Akin 截骨,结果确实大大降低了围手术期的并发症率。本组患者术后未见神经损伤相关并发症,也没有出现拇内翻畸形、跖骨头缺血性坏死等情况。

微创 Chevron 截骨术属于关节外截骨,无法像开放手术术中一样切开关节囊并做两侧的软组织平衡。但通过本文介绍的方法,一方面有助于在微创拇外翻骨性矫正的基础上,降低关节外侧张力,纠正籽骨脱位并降低术后复发风险;另一方面也降低了联合 Akin 截骨的必要性,并减少热损伤可能带来的相关并发症。但是,对于初学者来讲,如何精确判定微创松解的结构部位与程度,除了需要关注上述的要点,更需要一定的经验积累。

### 3.3 本研究治疗体会

本研究治疗体会如下:(1)术者实际截骨过程中,建议不要用磨钻从背侧向跖侧截穿骨质,而是在透视下先用磨钻头定位并打穿跖骨颈在矢状面中间的两侧皮质,然后以此为顶点成角度分别朝向背侧和跖侧截穿背侧和跖侧皮质,完成 Chevron 截骨。外推跖骨头以后一定要透视确认跖骨头没有外旋,如果出现外旋的情况,建议在跖骨头内侧经皮打入 1 枚克氏针并作为操纵杆以内旋跖骨头,透视确认后再用空心钉导针固定并置钉,这样可以避免术后跖趾关节仍不匹配的情况出现。(2)在外侧软组织松解时,笔者推荐的外侧软组织松解部位,重点是拇内收肌联合腱、外侧籽骨悬韧带和外侧关节囊。因为拇内收肌联合腱一部分附着于近节趾骨的跖外侧,影响拇趾内收和旋前,将其松解有利于恢复第 1 跖趾关节在内收-外展方向上的平衡。而松解外侧籽骨悬韧带有利于纠正因其挛缩导致的跖骨-籽骨不匹配。此外,松解过程中,建议刀头不要过深,避免损伤神经与拇短屈肌腱外侧头;并将拇趾内翻旋后,感知外侧软组织松解后的张力变化,特别注意保留籽骨近

侧的韧带和关节囊结构,以避免可能的关节不稳定。

### 3.4 本研究不足

本研究存在一定的缺陷:一方面回顾性研究证据等级低于前瞻性研究;另一方面,本组病例没有对照组,且病例数量有限,随访时间较短。未来期望能开展前瞻性的多中心随机对照研究,并展开长期随访,以总结获得更加确实可信的结论。

#### 参考文献

- [1] Hecht PJ, Lin TJ. Hallux valgus[J]. Med Clin North Am, 2014, 98(2):227-232.
- [2] Ray JJ, Friedmann AJ, Hanselman AE, et al. Hallux valgus[J]. Foot Ankle Orthop, 2019, 4(2):2473011419838500.
- [3] Hardy RH, Clapham JC. Observations on hallux valgus; based on a controlled series[J]. J Bone Joint Surg Br, 1951, 33(3):376-391.
- [4] Nix S, Smith M, Vicenzino B. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis[J]. J Foot Ankle Res, 2010, 3:21.
- [5] Del Vecchio JJ, Ghioldi ME. Evolution of minimally invasive surgery in hallux valgus[J]. Foot Ankle Clin, 2020, 25(1):79-95.
- [6] Isham SA. The Reverdin-Isham procedure for the correction of hallux abducto valgus. A distal metatarsal osteotomy procedure[J]. Clin Podiatr Med Surg, 1991, 8(1):81-94.
- [7] Jowett CRJ, Bedi HS. Preliminary results and learning curve of the minimally invasive chevron akin operation for hallux valgus[J]. J Foot Ankle Surg, 2017, 56(3):445-452.
- [8] Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous surgery for severe hallux valgus[J]. Foot Ankle Clin, 2016, 21(3):479-493.
- [9] Kaufmann G, Mörtlbauer L, Hofer-Picout P, et al. Five-year follow-up of minimally invasive distal metatarsal Chevron osteotomy in comparison with the open technique: a randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2020, 102(10):873-879.
- [10] 温冠楠, 佟云, 张杰, 等. 微创截骨手法整复术治疗拇外翻[J]. 中国骨伤, 2021, 34(5):467-471.  
WEN GN, TONG Y, ZHANG J, et al. Minimally invasive osteotomy and manual reduction for hallux valgus[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2021, 34(5):467-471. Chinese with abstract in English.
- [11] Hromádka R, Barták V, Bek J, et al. Lateral release in hallux valgus deformity: from anatomic study to surgical tip[J]. J Foot Ankle Surg, 2013, 52(3):298-302.
- [12] Del Vecchio JJ, Cordier G, Dealbera ED, et al. Correction power of percutaneous adductor tendon release (PATR) for the treatment of hallux valgus: a cadaveric study[J]. J Foot Ankle Surg, 2021, 60(6):1103-1109.
- [13] Schneider W. Distal soft tissue procedure in hallux valgus surgery: biomechanical background and technique[J]. Int Orthop, 2013, 37(9):1669-1675.
- [14] Pochatko DJ, Schlehr FJ, Murphey MD, et al. Distal Chevron osteotomy with lateral release for treatment of hallux valgus deformity[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(9):457-461.
- [15] Maniglio M, Fornaciari P, Bäcker H, et al. Surgical treatment of mild to severe hallux valgus deformities with a percutaneous subcapital osteotomy combined with a lateral soft tissue procedure[J]. Foot Ankle Spec, 2019, 12(2):138-145.
- [16] Malagelada F, Sahirad C, Dalmau-Pastor M, et al. Minimally invasive surgery for hallux valgus: a systematic review of current surgical techniques[J]. Int Orthop, 2019, 43(3):625-637.
- [17] Del Vecchio JJ, Dalmau-Pastor M. Percutaneous lateral release in hallux valgus: anatomic basis and indications[J]. Foot Ankle Clin, 2020, 25(3):373-383.

(收稿日期:2022-07-13 本文编辑:李宜)