

# 旋转 Scarf 截骨术治疗拇外翻合并第 1 跖骨旋转

郑伟鑫, 杨杰, 李毅, 梁晓军, 王军虎, 杜洋, 王欣文

(西安市红会医院足踝外科, 陕西 西安 710054)

**【摘要】** 目的: 探讨旋转 Scarf 截骨术治疗拇外翻 (hallux valgus, HV) 合并第 1 跖骨旋转的临床疗效。方法: 自 2018 年 1 月至 2019 年 10 月采用旋转 Scarf 截骨术治疗 35 例 (40 足) HV 合并第 1 跖骨旋转畸形患者, 其中男 5 例, 女 30 例; 年龄 25~76 (40.32±5.43) 岁。观察并比较手术前后拇外翻角 (hallux valgus angle, HVA), 第 1、2 跖骨间角 (intermetatarsal angle, IMA), 第 1 跖骨远端关节面角 (distal metatarsal articular angle, DMAA), 第 1 跖骨长度 (the first metatarsal length, FML), 术后采用美国矫形骨科学会足踝外科学组 (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 拇趾-跖趾-趾间关节评分和疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 系统进行功能评价。结果: 35 例 (40 足) 均获得随访, 时间 12~36 (14.35±3.62) 个月。HVA、IMA 和 DMAA 分别由术前的 (36.32±4.51)°、(14.21±3.22)° 和 (28.35±4.32)° 矫正到术后的 (14.32±5.71)°、(5.83±3.97)° 和 (7.32±2.14)° ( $P<0.05$ )。手术前后 FML 比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。AOFAS 评分和 VAS 分别由术前的 (57.00±4.31) 分、(6.00±1.21) 分改善至末次随访时的 (90.31±3.28) 分、(1.42±0.83) 分 ( $P<0.05$ ); 根据 AOFAS 评分, 结果优 23 足, 良 15 足, 可 2 足。结论: 旋转 Scarf 截骨术矫正力度大、维度高, 能够有效纠正 HV 合并第 1 跖骨旋转畸形, 改善前足功能, 获得良好疗效。

**【关键词】** 拇外翻; 跖骨; 足畸形; 截骨术

中图分类号: R274.9

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2022.12.006

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



**Rotating Scarf osteotomy in treating hallux valgus combined with the first metatarsal rotation** ZHENG Wei-xin, YANG Jie, LI Yi, LIANG Xiao-jun, WANG Jun-hu, DU Yang, and WANG Xin-wen. Department of Foot and Ankle Surgery, Xi'an Honghui Hospital, Xi'an 710054, Shaanxi, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical effect of rotational Scarf osteotomy in treating hallux valgus (HV) with rotation of the first metatarsal bone. **Methods:** From January 2018 to October 2019, 35 patients (40 feet) with HV and rotation deformity of the first metatarsal were treated with rotational Scarf osteotomy, including 5 males and 30 females; aged from 25 to 76 years old with an average of (40.32±5.43) years old. Hallux valgus angle (HVA), intermetatarsal angle (IMA), distal metatarsal articular angle (DMAA), the first metatarsal length (FML) were observed and compared, American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) of hallux metatarsophalangeal interphalangeal joint score and visual analogue scale (VAS) were used to evaluate functional evaluation. **Results:** Thirty-five patients (40 feet) were followed up from 12 to 36 months with an average of (14.35±3.62) months. HVA, IMA and DMAA were corrected from (36.32±4.51)°, (14.21±3.22)° and (28.35±4.32)° before operation to (14.32±5.71)°, (5.83±3.97)° and (7.32±2.14)° after operation respectively ( $P<0.05$ ). There was no statistical difference in FML before and after operation ( $P>0.05$ ). AOFAS score and VAS improved from (57.00±4.31) and (6.00±1.21) before operation to (90.31±3.28) and (1.42±0.83) after operation, respectively, and had significant difference ( $P<0.05$ ); according to AOFAS score, 23 feet got excellent results, 15 feet good and 2 feet fair. **Conclusion:** Rotational Scarf osteotomy with strong correction and high dimension could effectively correct HV combined with rotation deformity of the first metatarsal bone, improve function of the forefoot, and obtain good clinical results.

**KEYWORDS** Hallux valgus; Metatarsal bones; Foot deformities; Osteotomy

拇外翻 (hallux valgus, HV) 畸形是足踝常见畸形之一, 是一种三维视图下的改变过程, 包括矢状面、冠状面和水平面的变化<sup>[1]</sup>。在很多情况下, 当保守治

疗无效时, 手术治疗是纠正 HV 畸形的主要治疗方式, 但目前手术矫正大多考虑的是单平面的畸形, 未考虑到三维矫正畸形, 文献报道目前 80%~90% 的病例采取的是单平面的畸形矫正术<sup>[1]</sup>。因此, 在对 HV 畸形进行手术治疗时, 不能单纯考虑矫正水平面畸形, 冠状面与矢状面的畸形也需要进行纠正。单平面畸形矫正, 无法完全解决畸形, 导致 HV 畸形复发率升高, 转移性跖骨痛等术后并发症增多<sup>[2]</sup>。目前随着

基金项目: 陕西省重点基金项目 (编号: 2020SF-097)

Fund program: Key Fund Project of Shaanxi Province (No. 2020SF-097)

通讯作者: 王欣文 E-mail: zhmfootankle@163.com

Corresponding author: WANG Xin-wen E-mail: zhmfootankle@163.com

对 HV 三维畸形的逐渐认识, 专家建议初次手术即对三维畸形进行纠正, 以达到良好的治疗效果。第 1 跖骨旋转畸形被认为是 HV 三维畸形中非常重要且常见的畸形<sup>[3]</sup>。因此, 第 1 跖骨旋转畸形被关注, 其中第 1 跖骨旋前 (the first metatarsal pronation, FMP) 畸形被认为是更常见的合并畸形<sup>[3]</sup>。但目前关于 HV 合并 FMP 畸形手术治疗的临床报道较少。本研究自 2018 年 1 月至 2019 年 10 月采用旋转 Scarf 截骨术治疗 HV 合并 FMP 畸形, 现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准: (1) 年龄  $\geq 18$  岁。 (2) 拇外翻角 (hallux valgus angle, HVA)  $\geq 30^\circ$ 。 (3) HV 合并 FMP 畸形。 (4) 保守治疗  $>6$  个月且治疗无效者。 (5) 随访时间  $>12$  个月。排除标准: (1) HV 合并平足畸形。 (2) 第 1 跖楔关节活动度增大。 (3) HV 畸形复发者。 (4) 关节退变畸形者。

本研究共纳入 35 例 (40 足), 男 5 例, 女 30 例; 年龄 25~76 (40.32 $\pm$ 5.43) 岁; 左侧 28 足, 右侧 12 足; HV 畸形为中重度畸形; 病程 3~10 (5.11 $\pm$ 1.24) 年。本研究已获我院伦理委员会审批 (批号: 202210 001)。

## 2 治疗方法

### 2.1 手术方法

全麻联合神经阻滞麻醉下, 患者取仰卧位, 患肢大腿根部上气压止血带, 常规术野消毒铺巾。先行第 1 跖骨内侧纵行切口, 注意保护足内侧皮神经。“L”形切开关节囊, 显露第 1 跖骨头凸出骨赘, 在矢状沟内侧 1 mm 处切除凸起骨赘。再行第 1、2 跖骨间纵形切口, 长约 1 cm, 暴露并切断拇收肌横头和斜头联合止点, 纵行切开第 1 跖趾关节外侧关节囊及籽骨外侧悬韧带, 内翻拇趾, 充分松解外侧软组织。继续内侧切口暴露第 1 跖骨干, 在第 1 跖骨干行“Z”形截骨。跖骨颈的背侧行背侧截骨, 跖骨基底的跖侧行跖侧截骨。用持骨钳固定近端骨块, 轻微向内侧拉, 推挤跖骨头和远端骨块外移, 矫正跖骨间畸形, 背侧截骨、跖侧截骨和跖骨干部截骨均行楔形截骨, 远端骨块通过反向旋转, 以改善跖骨头的位置, 矫正第 1 跖骨旋转畸形 (图 1)。在持骨钳固定下, 打入 2 枚导针, C 形臂 X 线机透视下确认角度满意后, 置入 2 枚直径 3.0 mm 加压螺钉固定, 小摆锯切除第 1 跖骨远侧凸起骨赘, 修整后嵌入截骨空隙。观察第 1 拇趾关节面角, 如果仍有外翻, 加做 Akin 截骨: 向远端延长切口, 剥离暴露第 1 拇趾近节趾骨基底, 行内侧闭合楔形截骨, 保留外侧皮质, 空心钉加压固定。X 线透视见畸形矫正满意, 内固定位置良好, 固定牢靠后, 冲洗并逐层缝合, 关闭伤口。无菌辅料加压包扎, 松气囊止血带。

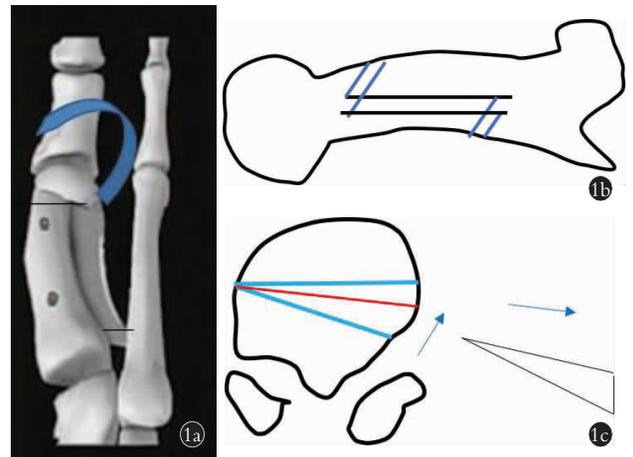


图 1 旋转 Scarf 截骨术手术示意图 1a. 3D 示意图 1b. 矢状面截骨示意图 1c. 冠状面截骨示意图

Fig.1 Schematic diagram of rotating Scarf osteotomy 1a. 3D schematic diagram 1b. Schematic diagram on sagittal osteotomy 1c. Schematic diagram on coronal osteotomy

### 2.2 术后处理

术后弹力绷带加压包扎, 第 1、2 趾间用纱布条间隔。术后 2 周内抬高患肢, 每日进行主动跖趾关节、趾间关节、踝关节屈伸活动, 各 3 次, 每次 15 min; 小腿三头肌牵伸训练, 每日 3 次, 每次 5 min。术后 3 周开始逐渐加强跖趾关节被动活动, 术后 4 周行 X 线检查, 如果截骨处愈合, 则允许患者穿前足减压鞋进行活动。术后 6~8 周拍摄 X 线片, 截骨处愈合后, 可穿自己鞋进行负重行走锻炼。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

X 线片观察与测量: (1) HVA, 第 1 跖骨纵轴线与第 1 近节趾骨纵轴线的夹角。 (2) 第 1、2 跖骨间角 (intermetatarsal angle, IMA), 第 1、2 跖骨纵轴线的夹角。 (3) 跖骨远端关节面角 (distal metatarsal articular angle, DMAA), 第 1 跖骨纵轴线与关节面线之间的夹角。 (4) 第 1 跖骨长度 (the first metatarsal length, FML), 第 1 跖骨远端关节面至跖骨基底的长度。

分别于手术前后采用美国矫形骨科学会足踝外科学组 (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 拇趾-跖趾-趾间关节评分<sup>[4]</sup>从疼痛、功能、力线 3 方面进行临床疗效评价, 满分 100 分; 总分 90~199 分为优, 75~89 分为良, 50~74 分为可, 50 分以下为差。采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)<sup>[5]</sup>进行疼痛缓解程度评价, 分值为 0~10 分, 分值越大, 痛感越强。

### 3.2 治疗结果

本组 35 例 (40 足) 均获得随访, 时间 12~36 (14.35 $\pm$ 3.62) 个月。手术切口 I 级愈合。截骨端 6 周

达到临床愈合,12 个月达到骨性愈合。无感染、跖骨头坏死等并发症发生。AOFAS 评分和 VAS 分别由术前的(57.00±4.31)分、(6.00±1.21)分改善至末次随访的(90.31±3.28)分、(1.42±0.83)分( $P<0.05$ )见表 1、表 2。根据 AOFAS 评分,优 23 足,良 15 足,可 2 足。HVA、IMA 和 DMAA 分别由术前的(36.32±4.51)°、(14.21±3.22)°和(28.35±4.32)°矫正到末次随访时的(14.32±5.71)°、(5.83±3.97)°和(7.32±2.14)°( $P<0.05$ )。手术前后 FML 比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。典型病例图片见图 2。

表 1 HV 合并 FMP 畸形 35 例(40 足)手术前后 AOFAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

Tab.1 Comparison of AOFAS score before and after operation in 35 hallux valgus patients (40 feet) with the first metatarsal pronation deformity( $\bar{x}\pm s$ ,score)

时间	疼痛	功能	力线	总分
术前	18.30±1.20	31.50±4.10	3.20±1.20	57.00±4.31
末次随访	35.70±4.80	40.60±4.70	11.40±1.40	90.31±3.28
<i>t</i> 值	22.242	9.227	28.125	38.897
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000

## 4 讨论

### 4.1 旋转 Scarf 截骨术的适应证

Ferreira 等<sup>[6]</sup>认为近年来截骨术式联合软组织手术逐渐增多,但也仅限于单平面矫正,没有考虑到 HV 是一种三维畸形的病变。单一平面的截骨矫正往往导致畸形的复发,FMP 畸形被认为是 HV 三维畸形中最常见的一种,并且当第 1 跖骨出现旋前畸形时,会导致籽骨位置发生改变,从而进一步加重畸形的形成。当出现 FMP 畸形时,会导致前足的受力平衡被打破,并引起前足附着韧带方向的改变,一旦最原始的平衡被打破,第 1 跖列周围的生物力学就会发生变化,导致一种三维畸形的形成,从而加速 HV 畸形的形成。因此,关于 FMP 的矫正成为当前最受关注的对象。FMP 被认为不仅与 HV 畸形有关,还可能引起纵弓的降低和增加第 1 跖列的活动度;同

时内侧纵弓的降低反过来会增加足内侧的压力,从而促进 FMP 畸形<sup>[7]</sup>。而旋转 Scarf 截骨术是跖骨干部的截骨,具有较大的矫正能力,反向旋转可以改善跖骨旋转畸形。因此,既保留了传统 Scarf 截骨术的优势,又增加了纠正旋转的矫正能力,同时旋转 Scarf 截骨术是干部截骨,不会引起跖骨的短缩。因此,除第 1 跖骨短缩患者外,绝大多数 HV 合并 FMP 的患者均适用。

旋转 Scarf 截骨术位于第 1 跖骨干,通过干部的“Z”形截骨和楔形截骨,来反向旋转,达到矫形目的。Bakshi 等<sup>[7]</sup>认为 FMP 畸形是一种冠状面变化,并定义以第 2 跖骨为参考,当第 1 跖骨跖侧关节面转向第 2 跖骨时为旋前畸形,当第 1 跖骨跖侧关节面远离第 2 跖骨时为旋后畸形。通过测量不仅证实了 FMP 畸形的存在,并且 87.3%的 HV 畸形患者合并 FMP 畸形<sup>[3,7]</sup>。术中可以根据术前的手术设计对跖骨干进行旋转、推移,可同时矫正 FMP 和 HV 畸形。

### 4.2 旋转 Scarf 截骨术的临床意义

虽然目前关于 HV 三维畸形的认识逐渐受到重视,但相关三维畸形的矫正术式尚未达成统一,缺乏金标准,并且相关的临床研究也较少。Prado 等<sup>[8]</sup>介绍了双平面旋转 Chevron 截骨术可用于治疗 HV 合并 FMP 畸形的可能性,认为近端旋转截骨不仅能有效解决旋转,还可以通过楔形骨块对 HV 水平面畸形进行纠正,是一种三维矫正方式,但同样该术式目前尚无临床研究结果,缺乏临床数据。Chevron 截骨术是跖骨颈截骨,具有创伤小、手术时间短等优势,但缺点是矫正力度有限,不适合重度 HV 畸形<sup>[9]</sup>。

本研究提出采用旋转 Scarf 截骨术治疗 HV 合并 FMP 畸形,共纳入 35 例患者 40 足,对手术前后影像学和功能评分进行了全面评估。据文献报道,DMAA 是第 1 跖骨旋转畸形的重要参考指标<sup>[3,10]</sup>。本研究术后 DMAA 较术前改善明显,表明旋转 Scarf 截骨术可以有效纠正 FMP 畸形,且本研究 HVA、I-MA 术后也有明显的改善( $P<0.05$ )。FML 手术前后差异较小,表明旋转 Scarf 截骨术保留了干部截骨术的优势,可以有效维持第 1 跖骨的长度,避免由于截

表 2 HV 合并 FMP 畸形 35 例(40 足)手术前后影像学指标及 VAS 比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of imaging indexes and VAS before and after operation in 35 hallux valgus patients (40 feet) with the first metatarsal pronation deformity( $\bar{x}\pm s$ )

时间	HVA(°)	IMA(°)	DMAA(°)	FML(mm)	VAS(分)
术前	36.32±4.51	14.21±3.22	28.35±4.32	53.69±3.24	6.00±1.21
末次随访	14.32±5.71	5.83±3.97	7.32±2.14	54.32±3.51	1.42±0.83
<i>t</i> 值	17.530	10.368	27.589	0.834	19.741
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.407	0.000



图 2 患者,女,51 岁,左足 HV 合并 FMP 畸形 2a. 术前外观照 2b. 术前正位 X 线片 2c,2d,2e. 术中外观照可见明显第 1 跖骨的旋前畸形,术中采取旋转 Scarf 截骨,楔形截骨块插入截骨空隙中 2f. 术后 2 d 正位 X 线片 2g. 术后 12 个月正位 X 线片 2h. 术后 12 个月左足外观照

Fig.2 Female, 51-year-old, hallux valgus with the first metatarsal pronation deformity on the left side 2a. Preoperative appearance 2b. Anterior X-ray before operation 2c, 2d, 2e. Intraoperative appearance showed obvious pronation deformity of the first metatarsal bone, rotary Scarf osteotomy was performed during operation, and wedge-shaped osteotomy block was inserted into osteotomy space 2f. AP X-ray at 2 days after operation 2g. Postoperative AP X-ray at 12 months 2h. Postoperative appearance at 12 months

骨造成第 1 跖骨缩短的可能,从而引起转移性跖骨痛。

综上所述,本研究提出的旋转 Scarf 截骨术在 HV 合并 FMP 畸形中的应用,不仅可以纠正 FMP 畸形,还可以保留干骺截骨,维持跖骨长度,截骨处愈合良好。但本研究也存在一些不足:样本量小,不具有临床概括性;本文为回顾性研究,可能存在一些影响手术结果的偏倚;虽对 DMAA 指标进行了探讨,但尚缺乏明确的 FMP 畸形评价指标;未设对照组,不能直观反映旋转 Scarf 截骨术与其他截骨术的临床差异,未来还需进行大样本量的前瞻性、对照研究。

#### 参考文献

[1] 温建民. 拇外翻诊断与治疗方法选择的探讨[J]. 中国骨伤, 2018, 31(3): 199-202.  
WEN JM. Explore of choice for diagnosis and treatment method for hallux valgus[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(3): 199-202. Chinese.

[2] Kim Y, Kim JS, Young KW, et al. A new measure of tibial sesamoid position in hallux valgus in relation to the coronal rotation of the first metatarsal in CT scans[J]. Foot Ankle Int, 2015, 36(8): 944-952.

[3] Steadman J, Barg A, Saltzman CL. First metatarsal rotation in hallux valgus deformity[J]. Foot Ankle Int, 2021, 42(4): 510-522.

[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(7): 349-353.

[5] Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE. The foot function index: a measure of foot pain and disability[J]. J Clin Epidemiol, 1991, 44(6): 561-570.

[6] Ferreyra M, Perić RV, Nuez - Samper M. Can we correct first metatarsal rotation and sesamoid position with the 3d lapidus procedure[J]. Foot and Ankle Surg, 2022, 28(3): 313-318.

[7] Bakshi N, Saltzman J, Philippi M, et al. Association between hindfoot alignment and first metatarsal rotation[J]. Foot Ankle Int, 2022, 43(1): 105-112.

[8] Prado M, Baumfeld T, Nery C, et al. Rotational biplanar Chevron osteotomy[J]. Foot Ankle Surg, 2020, 26: 473-476.

[9] 陈学强, 吴群峰, 董卫芹, 等. 内侧单切口改良 Chevron 截骨联合关节外侧组织松解治疗轻中度拇外翻临床观察[J]. 中国骨伤, 2018, 31(3): 213-216.  
CHEN XQ, WU QF, DONG WQ, et al. Clinical effect modified Chevron osteotomy combined with lateral tissue loosening in treating mild-moderate hallux valgus through internal signal approach [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(3): 213-216. Chinese with abstract in English.

[10] Wagner P, Zanollo D, Ortiz C, et al. Proximal rotational metatarsal osteotomy for hallux valgus. Case series of a novel technique [J]. Foot Ankle Surg, 2017, 23: 63.

(收稿日期: 2022-10-14 本文编辑: 李宜)