

· 临床研究 ·

第1跖骨近端推移截骨治疗中重度足拇外翻[△]

庄宇嘉^{1,2}, 王光辉², 陈小强², 李嘉贝², 赵喆², 李文翠², 刘建全^{2*}

(1. 汕头大学医学院, 广东汕头 515041; 2. 深圳市第二人民医院足踝外科手外科, 广东深圳 518000)

摘要: [目的] 探讨第1跖骨近端推移截骨治疗中重度足拇外翻的临床疗效。[方法] 2019年1月—2023年3月深圳第二人民医院采用近端推移截骨术治疗的21例中重度拇外翻患者纳入本研究, 其中男2例, 女19例; 平均(59.4±10.5)岁。评价临床及影像结果。[结果] 所有患者均顺利完成手术。患者均获随访, 随访时间平均(7.4±3.5)个月。与术前相比, 末次随访时, 患者VAS评分[(2.7±0.8), (0.3±0.5), $P<0.001$]显著减少, AOFAS评分[(42.8±3.2), (94.0±2.7), $P<0.001$]显著增加。影像方面, 与术前相比, 末次随访, 拇外翻角(hallux valgus angle, HVA) [(40.5±7.4)°, (11.3±4.0)°, $P<0.001$]、跖骨间角(intermetatarsal angle, IMA) [(16.0±2.8)°, (6.7±3.2)°, $P<0.001$]、跖骨远端关节固有角(distal metatarsal articular angle, DMAA) [(17.3±9.4)°, (6.9±4.0)°, $P<0.001$]均显著减小, 籽骨Handy-Clapham分度显著改善($P<0.05$), 第1跖骨相对长度(relative first metatarsal length, RML)无显著变化($P>0.05$)。[结论] 第1跖骨近端推移截骨术能有效矫正拇外翻畸形, 改善患者临床症状。

关键词: 拇外翻, 跖骨近端截骨术, 第1、2跖骨间夹角, 跖骨远端关节固定角

中图分类号: R682.16 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 06-0557-04

Proximal first metatarsal lateral displacement osteotomy for moderate to severe hallux valgus // ZHUANG Yu-jia^{1,2}, WANG Guang-hui², CHEN Xiao-qiang², LI Jia-bei², ZHAO Zhe², LI Wen-cui², LIU Jian-quan². 1. Medical College, Shantou University, Shantou, Guangdong 515041, China; 2. Department of Hand and Foot Surgery, The Second People's Hospital of Shenzhen City, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong 518000, China

Abstract: [Objective] To evaluate the short term clinical outcome of proximal first metatarsal lateral displacement osteotomy for the treatment of moderate to severe hallux valgus. **[Methods]** From January 2019 to March 2023, 21 patients with moderate to severe hallux valgus were treated by proximal displacement osteotomy in our hospital, including 2 males and 19 females aged (59.4±10.5) years on an average. The clinical and imaging data were evaluated. **[Results]** All patients were operated on successfully, and were followed up for an average of (7.4±3.5) months. Compared with those preoperatively, the VAS scores [(2.7±0.8), (0.3±0.5), $P<0.001$] significantly reduced, while AOFAS score [(42.8±3.2), (94.0±2.7), $P<0.001$] significantly increased at the latest follow-up. In terms of imaging, the hallux valgus angle (HVA) [(40.5±7.4)°, (11.3±4.0)°, $P<0.001$], intermetatarsal angle (IMA) [(16.0±2.8)°, (6.7±3.2)°, $P<0.001$] significantly decreased, whereas the distal metatarsal articular angle (DMAA) [(17.3±9.4)°, (6.9±4.0)°, $P<0.001$], Handy-Clapham scale of sesamoid bone significantly improved ($P<0.05$), despite of that the relative first metatarsal length (RML) remained unchanged ($P>0.05$). **[Conclusion]** The first proximal metatarsal displacement osteotomy does effectively correct valgus deformity and improve the clinical symptoms of patients.

Key words: hallux valgus, proximal metatarsal osteotomy, 1st and 2nd intermetatarsal angle, distal metatarsal articular angle

拇外翻是指伴有拇趾外翻合并第1跖骨内收的前足畸形, 好发于成年人, 女性较为多见^[1], 保守治疗常无效^[2], 目前开放手术仍为主流治疗方法^[3], 其中第1跖骨近端截骨术因拥有较强的矫形能力, 常应用于治疗中重度拇外翻^[4]。临床中常见的第1跖骨近端开放楔形截骨术及闭合楔形截骨术因对第1跖骨

长度影响较大, 进而引起第1跖趾关节炎或转移性跖骨痛等并发症, 目前仍具有争议^[5-7]。德国学者Thomas^[8]于2009年提出第1跖骨近端推移截骨术, 认为该技术在矫正拇外翻畸形的同时, 对第1跖骨长度并无明显影响, 适用于矫正中重度拇外翻畸形。本研究纳入本院2019年1月—2023年3月采用

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.100876

△基金项目: 深圳市第二人民医院院内课题(编号:20223357007); 深圳市卫生计生委三名项目(编号:SZSM202311008); 深圳市重点医学学科建设基金项目(编号:SZXK025)

作者简介: 庄宇嘉, 住院医师, 研究方向: 拇外翻, (电子信箱)ZhuangYJ233@163.com

***通信作者:** 刘建全, (电话)0755-83366388-3149, (电子信箱)szljq@126.com

第 1 跖骨近端推移截骨术治疗的中重度踇外翻患者，对其术后影像学及功能评分进行评价。

1 临床资料

1.1 一般资料

2019 年 1 月—2023 年 3 月共治疗 21 例（21 足）中重度踇外翻患者，男 2 例，女 19 例，年龄 28~72 岁。患者踇外翻角（hallux valgus angle, HVA）均 $>20^{\circ}$ ，跖骨间角（intermetatarsal angle, IMA） $>11^{\circ}$ ，踇囊处疼痛，经保守治疗无效，影响生活，既往均未行同侧第 1 跖骨、踇趾或跖趾关节手术。排除第 1 跖趾关节退行性关节炎、类风湿性关节炎、神经疾病、周围血管疾病患者。本研究经医院伦理委员会审批，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

患者仰卧位，常规消毒铺巾。以第 1 跖趾关节为中心作内侧纵向切口，起自跖趾关节远端并向近端延伸，显露跖趾关节。切除增厚滑囊，充分牵开跖趾关节，以尖刀经该切口行关节外侧软组织松解。用摆锯沿矢状沟内侧切除增生骨赘。

向近端继续延伸切口，显露跖楔关节，于第 1 跖骨近端内侧距离跖楔关节约 1.5 cm 处定位，以摆锯行开放楔形截骨，注意保留外侧骨皮质合页完整，向外侧推挤跖骨远端使截骨间隙开放，IMA 基本纠正至正常，再于近端同一截骨点平行于远端截骨线行二次截骨，完全截断基底骨皮质，摘除三角形的截骨片，将跖骨远端向外侧进行推移，同时闭合截骨端，使其形成一个台阶。可同时将第 1 跖骨远端进行适当旋后，以使籽骨脱位得到纠正。选择特殊设计的台阶锁定接骨板固定截骨端。

缝合关节囊，逐层缝合切口，各趾蹼间放置纱布，做“人”字形包扎，将踇趾固定在中立位。术后第 2 d 即可穿前足减压鞋下地少量活动，术后 2 周拆除手术缝线，术后 1 个月更换运动鞋开始负重活动。

1.3 评价指标

记录围手术期指标，采用疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）、美国骨科足踝外科协会（American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS）踝及后足评分评价临床效果，记录第 1 跖趾关节活动度、螺钉激惹、踇内翻畸形以及踇外翻复发等并发症发生情况。行影像学检查，比较术前及末次随访的疼痛缓解程度、前足评分并进行临床疗效评

价；比较术前及末次随访 HVA、IMA、跖骨远端关节固有角（distal metatarsal articular angle, DMAA）、第 1 跖骨相对长度（relative first metatarsal length, RML）及胫测籽骨 Handy-Clapham 分度。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术，术中无血管、神经损伤等严重并发症。本组 21 例均获得随访，时间 3~18（ 7.4 ± 3.5 ）个月。1 例患者术后出现第 1 跖趾关节僵硬，经指导功能活动锻炼后僵硬程度获得改善，其余 20 例患者第 1 跖趾关节活动度恢复均满意；2 例患者术后早期出现切口周围轻度感觉麻木，未行特殊处理，随访期内麻木感逐渐减轻。随访期间全部患者无踇内翻畸形，无踇外翻复发。患者临床结果见表 1，与术前相比，末次随访时，患者 VAS 评分显著减少（ $P<0.05$ ），AOFAS 评分显著增加（ $P<0.05$ ）。

2.2 影像评估

患者影像评估结果见表 1。与术前相比，末次随访，HVA、IMA、DMAA 均显著减小（ $P<0.05$ ），籽骨 Handy-Clapham 分度显著改善（ $P<0.05$ ），RML 无显著变化（ $P>0.05$ ）。典型病例见图 1。

表 1. 21 例患者临床与影像资料（ $\bar{x} \pm s$ ）比较			
Table 1. Comparison of clinical and image data of 21 patients			
指标	术前	末次随访时	P 值
VAS 评分 (分)	2.7 $\pm$ 0.8	0.3 $\pm$ 0.5	<0.001
AOFAS 评分 (分)	42.8 $\pm$ 3.2	94.0 $\pm$ 2.7	<0.001
HVA ($^{\circ}$)	40.5 $\pm$ 7.4	11.3 $\pm$ 4.0	<0.001
IMA ($^{\circ}$)	16.0 $\pm$ 2.8	6.7 $\pm$ 3.2	<0.001
DMAA ($^{\circ}$)	17.3 $\pm$ 9.4	6.9 $\pm$ 4.0	<0.001
RML (mm)	0.1 $\pm$ 3.1	-0.5 $\pm$ 2.9	0.288
H-C 籽骨分度	6.0 $\pm$ 0.7	2.8 $\pm$ 1.2	<0.001

3 讨论

踇外翻是发生在冠状面、矢状面和第 1 跖骨轴线的三维畸形^[9]，手术治疗的目的是通过恢复第 1 跖列的生物力学功能来矫正畸形和防止复发。研究表明，第 1 跖骨近端截骨较远端及骨干截骨有更大的矫

形能力，这也使其主要应用于中、重度跗外翻的治疗^[10, 11]。



图 1. 患者女性，74 岁。1a：术前左足外观照；1b：术前左足负重正位 X 线片示 HVA 44.1°，IMA 16.4°，DMAA 13.3°，籽骨脱位分度为 7 度；1c：术后半年左足外观；1d：术后半年左足负重正位 X 线片示 HVA 12.2°，IMA 10.7°，DMAA 6.9°，籽骨脱位分度为 3 度。

Figure 1. A 74-year-old female. 1a: Appearance of the left foot before operation; 1b: Preoperative anterior-position X-rays of the left foot showed HVA 44.1°, IMA 16.4°, DMAA 13.3°, and the classification of sesamoid dislocation of grade 7; 1c: Appearance of left foot half a year after surgery; 1d: Weight-bearing radiograph 6 months after surgery revealed HVA of 12.2°, IMA of 10.7°, DMAA of 6.9°, and the sesamoid dislocation classification of grade 3°.

有研究表明，第 1 跖骨近端开放楔形截骨所造成的第 1 跖骨延长会导致第 1 跖趾关节周围的软组织收紧，进而使跗外翻畸形复发、第 1 跖趾关节负荷增加，甚至导致第 1 跖趾关节炎^[12, 13]。而第 1 跖骨近端闭合楔形截骨术虽然降低了第 1 跖趾关节间的压力，但相较于其他近端截骨术易造成第 1 跖骨的短缩或抬高，转移性跖骨痛的发生率更高^[14]。

Thomas^[8]于 2009 年首次报道采用第 1 跖骨近端推移截骨术治疗跗外翻，指出该手术方式对第 1 跖骨长度无明显影响。本研究也证实了这点，所有病例均取得满意的临床疗效。在临床应用过程中，笔者总结第 1 跖骨近端推移截骨术具有以下优势：（1）IMA 纠正力度更大。相较于第 1 跖骨近端单纯开放楔形截骨，增加二次截骨并将远端跖骨向外侧推移，可最大限度地使第 1 跖骨向第 2 跖骨靠近，从而更好地纠正 IMA。且能避免开放楔形截骨向外旋转跖骨的角度过大引起的 DMAA 增大，从而降低术后跗外翻的复发率；（2）降低术后并发症的发生概率。近端推移截骨术在近端撑开向外旋转跖骨的基础上，增加二次截骨并去除楔形骨块，可抵消单纯近端撑开截骨所引起的第 1 跖骨长度变化，在一定程度上降低了术后第 1 跖趾关节炎及转移性跖骨痛的发生概率；（3）台阶钢板固定可增加截骨端的稳定性，利于截骨愈合。台阶锁

定钢板的设计增加了截骨面与骨面之间的摩擦力，解决了跖骨近端截骨稳定性较差的问题，同时增加了锁定钢板系统的刚性及稳定性^[15]。早期稳定的内固定可有效减少矫正丢失的风险，亦可实现早期功能康复；（4）可纠正第 1 跖骨旋前畸形。第 1 跖骨的旋前被认为是跗外翻畸形术后复发的重要因素^[16, 17]。该术式的二次截骨完全截断跖骨近端，在实施向外侧推移的同时，还可将远端跖骨进行适当的旋后，从而使旋前畸形得到良好纠正。

该术式也存在不足之处：（1）二次截骨后跖骨远端活动度大，其稳定性不如其他近端截骨术，在向外侧推移及跖骨远端旋后操作时，需注意避免第 1 跖骨头的抬高或压低；（2）对于 DMAA 增大的患者，该术式并不能完全满足矫正要求，还需要附加跖骨远端 Reverdin 截骨或改良 Chevron 截骨纠正 DMAA。

综上所述，第 1 跖骨近端推移截骨术能有效矫正跗外翻畸形，改善临床症状，是一种矫正中、重度跗外翻的有效手术方式。但本研究仍存在一定局限性：（1）回顾性研究证据等级偏低；（2）本研究样本量较少，且缺乏对照组。在今后的研究中，需进一步扩大样本量，延长随访时间，并与其他手术方式进行对比，进一步研究第 1 跖骨近端推移截骨术的长期临床疗效和并发症发生情况。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 庄宇嘉：酝酿和设计实验、实施研究、数据采集及分析和解释、起草文章；王光辉：实施研究、数据采集及分析和解释；陈小强：实施研究、采集数据、指导；李嘉贝：实施研究、采集数据、指导、支持性贡献；赵喆：实施研究、采集数据、文章审阅、指导；李文翠：文章审阅、获取研究经费、指导、支持性贡献；刘建全：酝酿和设计实验、实施研究、文章审阅、获取研究经费、提供行政及技术或材料支持、指导、支持性贡献

参考文献

- [1] 赵思桥, 马顺前, 高战鳌, 等. 改良小切口第1跖骨截骨术治疗踇外翻[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (1): 39-44. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2016.01.08.
Zhao SQ, Ma SQ, Gao ZA, et al. Osteotomy of first metatarsal for hallux valgus: a modified minimally invasive technique [J]. Orthopedic Journal of China, 2016, 24 (1): 39-44. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2016.01.08.
- [2] 孙广超, 邓明明, 杜瑞, 等. 改良 Chevron 多平面截骨治疗DMAA角增大的中重度踇外翻[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (3): 281-284. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.19.
Sun GC, Deng MM, Du R, et al. Modified Chevron multiplanar osteotomy for the treatment of moderate to severe valgus with enlarged DMAA angle [J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28 (3): 281-284. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.19.
- [3] Curtin M, Murphy E, Bryan C, et al. Scarf osteotomy without internal fixation for correction of hallux valgus: A clinical and radiographic review of 148 cases [J]. Foot Ankle Surg, 2018, 24 (3): 252-258. DOI: 10.1016/j.fas.2017.02.014.
- [4] Chuckpaiwong B. Comparing proximal and distal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus [J]. Int Orthop, 2012, 36 (11): 2275-2278. DOI: 10.1007/s00264-012-1656-9.
- [5] Zembsch A, Trnka HJ, Ritschl P. Correction of hallux valgus. Metatarsal osteotomy versus excision arthroplasty [J]. Clin Orthop Relat Res, 2000 376: 183-194. DOI: 10.1097/00003086-200007000-00025.
- [6] Saragas NP. Proximal opening-wedge osteotomy of the first metatarsal for hallux valgus using a low profile plate [J]. Foot Ankle Int, 2009, 30 (10): 976-980. DOI: 10.3113/FAI.2009.0976.
- [7] Shurnas PS, Watson TS, Crislip TW. Proximal first metatarsal opening wedge osteotomy with a low profile plate [J]. Foot Ankle Int, 2009, 30 (9): 865-872. DOI: 10.3113/FAI.2009.0865.
- [8] Thomas M. Die proximale Verschiebeosteotomie mit winkelstabiler Plattenosteosynthese zur Korrektur der fortgeschrittenen Hallux valgus Deformität [J]. Fuß Sprunggelenk, 2009, 7 (1): 14-21. DOI: 10.1016/j.fuspru.2009.01.014.
- [9] Patel TJ, Conti MS, Caolo KC, et al. Pronation on weightbearing radiographs does not correlate with pronation from weightbearing CT scans [J]. Foot Ankle Surg, 2022, 28 (6): 763-769. DOI: 10.1016/j.fas.2021.10.009.
- [10] Smith SE, Landorf KB, Butterworth PA, et al. Scarf versus chevron osteotomy for the correction of 1-2 intermetatarsal angle in hallux valgus: a systematic review and meta-analysis [J]. J Foot Ankle Surg, 2012, 51 (4): 437-444. DOI: 10.1053/j.jfas.2012.02.016.
- [11] Schuh R, Willegger M, Holinka J, et al. Angular correction and complications of proximal first metatarsal osteotomies for hallux valgus deformity [J]. Int Orthop, 2013, 37 (9): 1771-1780. DOI: 10.1007/s00264-013-2012-4.
- [12] Mothershed RA. Osteotomies of the first metatarsal base, McGlamery's comprehensive textbook of foot and ankle surgery [M]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 529-543.
- [13] 陈及非, 龙作林, 刘栋, 等. 第一跖骨基底部分楔形截骨结合锁定钢板治疗中重度踇外翻[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (7): 616-620. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.07.08.
Chen JF, Long ZL, Liu D, et al. Proximal closing wedge metatarsal osteotomy combined with locking plate fixation in treatment of moderate and severe hallux valgus deformity [J]. Orthopedic Journal of China, 2017, 25 (7): 616-620. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.07.08.
- [14] Martin D, Blich L. Alternatives to the closing base wedge osteotomy [J]. Clin Podiatr Med Surg, 1996, 13 (3): 515-531. DOI: 10.1016/S0891-8422 (23)00821-2.
- [15] Arnold H, Stukenborg-Colsman C, Hurschler C, et al. Biomechanical in vitro stability testing on human specimens of a locking plate system against conventional screw fixation of a proximal first metatarsal lateral displacement osteotomy [J]. Open Orthop J, 2012, 6: 133-139. DOI: 10.2174/1874325001206010133.
- [16] Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, et al. The shape of the lateral edge of the first metatarsal head as a risk factor for recurrence of hallux valgus [J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89 (10): 2163-2172. DOI: 10.2106/JBJS.F.01455.
- [17] Okuda R, Kinoshita M, Yasuda T, et al. Postoperative incomplete reduction of the sesamoids as a risk factor for recurrence of hallux valgus [J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91 (7): 1637-1645. DOI: 10.2106/JBJS.H.00796.

(收稿: 2023-11-30 修回: 2024-08-17)

(同行评议专家: 窦洪磊, 朱佳福, 朱勇展, 萧松)

(本文编辑: 闫承杰)