

· 技术创新 ·

改良 Zadek 截骨治疗跟骨 Haglund 综合征

张浩¹, 李兴华², 王爱国², 白玉^{2*}, 朱梁豫², 张宇飞¹, 张高伟³

(1. 河南中医药大学骨伤学院, 河南郑州 450008; 2. 河南省郑州市骨科医院, 河南郑州 450052; 3. 河南中医药大学, 河南郑州 450002)

摘要: [目的] 介绍改良 Zadek 背侧闭合楔形跟骨截骨术治疗 Haglund 综合征的手术技术和初步临床效果。[方法] 2019 年 5 月—2021 年 8 月应用改良背侧闭合楔形跟骨截骨术治疗 Haglund 综合征 12 例。患者取健侧卧位, 行跟腱前外侧纵行切口, 暴露跟腱止点以清除病变滑囊组织, 并根据术前设计进行跟骨后上结节截骨及跟骨体楔形截骨。截骨后闭合楔形截骨区域, 使跟腱止点向前上方旋转转移, 矫正畸形。[结果] 12 例患者均顺利完成手术, 无严重并发症。随访时间 9~24 个月。与术前相比, 末次随访时, VAS 评分, AOFAS 踝-后足部评分及影像测量跟骨 FPA 角度均显著改善 ($P<0.05$), 根据 Arner-Lindholm 评分, 优 10 例, 良 2 例, 优良率为 100% (12/12)。[结论] 采用改良术式治疗 Haglund 综合征, 可有效缓解足跟疼痛, 矫正跟骨结节后突畸形以及恢复踝关节功能。

关键词: Haglund 综合征, 跟骨截骨术, 止点性跟腱炎, 足跟痛

中图分类号: R681.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 13-1220-04

Modified Zadek osteotomy for the treatment of Haglund syndrome // ZHANG Hao^{1,2}, LI Xin-hua², WANG Ai-guo², BAI Yu², ZHU Liang-yu², ZHANG Yu-fei¹, ZHANG Gao-wei³. 1. College of Bone Injury, Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450008, China; 2. Zhengzhou Orthopaedic Hospital, Zhengzhou 450052, China; 3. Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450002, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical effect of modified Zadek dorsal closed wedge calcaneus osteotomy for Haglund syndrome. [Methods] From May 2019 to August 2021, 12 patients received modified dorsal closed wedge calcaneal osteotomy for Haglund syndrome. The patient was placed in the healthy side lateral position, a longitudinal incision on the anterolateral side of the Achilles tendon was made to expose the insertion of the Achilles tendon. After debridement of pathology bursa, osteotomies were conducted beginning from posterior superior calcaneal tubercle and wedging into the calcaneal body according to the preoperative design. Subsequently, the wedge-shaped bone block was removed, the wedge was closed by rotating and displacing the Achilles tendon insertion bone fragment forward and upward to correct the deformity. [Results] All the 12 patients had operation completed successfully without serious complications, and followed up for 9~24 months. Compared with those before operation, the VAS score, AOFAS ankle and hindfoot score and Fowler-Philip angle measured on images were significantly improved at the last follow-up ($P<0.05$). According to Arner Lindholm criteria, 10 cases were excellent, 2 cases were good, with the excellent and good rate of 100% (12/12). [Conclusion] This modified Zadek dorsal closed wedge calcaneus osteotomy for Haglund syndrome does effectively relieve heel pain, correct calcaneal tubercle retrogression deformity to restore ankle function.

Key words: Haglund syndrome, calcaneal osteotomy, insertional Achilles tendinopathy, heel pain

Haglund 综合征作为足跟痛的常见病因之一, 临床常包含多种症状, 其中由跟骨后上结节骨性膨大畸形 (Haglund 畸形), 跟腱炎症钙化增生及跟腱滑囊炎症增生共同导致的足跟后上方突出畸形, 引起严重疼痛跛行, 穿鞋困难, 影响工作及生活^[1]。

现国内对于已出现 Haglund 畸形的止点性跟腱炎

患者, 普遍采取保守治疗, 但存在治疗难度大, 预后不确定等缺陷^[2]。传统 Zadek 背侧闭合楔形跟骨截骨术作为一种经典术式, 以其独有的优势在全世界得到了广泛的认可与应用^[3], 但由于传统 Zadek 截骨术整体旋前移位的跟骨后体会造成足跟骨倾斜角 (calcaneal pitch angle, CPA) 变小, 增加术后出现扁平足并

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.13.13

作者简介: 张浩, 在读研究生, 研究方向: 中医药防治骨关节病, (电话)18739336900, (电子信箱)1035193674@qq.com

* 通信作者: 白玉, (电话)13592561822, (电子信箱)13592561822@163.com

发病的风险,且存在术后不愈合的可能^[4,5]。因此寻找一种可以保留患足CPA角度,维持足弓稳定,并且能够有效、安全地治疗Haglund综合征的手术技术成为需要。本研究回顾性分析2019年5月—2021年8月,术者团队采用改良Zadek截骨术治疗Haglund综合征,临床效果满意,报告如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

入院完善相关检查,拍摄跟骨侧位X线片(图1a),CT扫描三维重建及MRI影像,跟骨侧位X线片上测量患足跟骨后角(Fowler-Philip angle, FPA)和CPA角度(图1b),并根据MRI影像评估患足跟腱钙化及变性程度。

1.2 麻醉及体位

均采用蛛网膜下腔阻滞联合硬膜外麻醉,取健侧卧位,患肢在上,消毒铺巾后,患足大腿近端上止血带。

1.3 手术操作

手术采用跟腱前外侧纵行切口(以跟骨后结节前外1.5 cm为标记点上下延长3~4 cm,平行于跟腱与腓肠神经之间的纵向切口)(图1d),长6~8 cm。依次切开皮肤、皮下组织,至脂肪层与深筋膜层表面时应注意保护腓肠神经跟骨外侧支及并行的腓动脉跟骨外侧支丛。标记点上方切口从跟腱与小腿后肌间隔之间进入,切开深筋膜,暴露跟腱止点及跟骨上缘,显露跟腱与小腿后肌间隔之间的脂肪填充;标记点下方切口切开至跟骨体,向前方锐性剥离至跟腓韧带后缘,向后方暴露跟骨体外侧壁,为后期楔形截骨预留空间。

牵开两侧皮肤,将腓骨长、短肌肌腱、小隐静脉、腓肠神经向前方牵开保护,清理脂肪填充后将踝关节跖屈以松弛跟腱,充分暴露跟腱止点及增生的跟骨后上结节。彻底清除颜色变黄、质地变硬的炎性增生组织及变性滑囊组织。

首先进行跟骨后上结节截骨。踝关节中立位下标记跟骨后上结节截骨线,截骨线自跟腱止点上缘至跟骨背侧皮质缘(图1c),与跟腱长轴约成45°角;标记截骨线后,将踝关节跖屈以放松跟腱,向后牵开并保护跟腱,向前牵开并保护小腿后筋膜隔,充分暴露跟骨后上结节,以便进行直视下截骨。截骨前应使用骨膜剥离器从切口上半部沿跟骨内侧壁松解剥离骨膜,以便在截骨后易于取出截骨骨块,同时将骨膜剥

离器放在剥离后的跟骨内侧壁以保护内侧软组织。

其次进行跟骨背侧楔形截骨(图1c)。由于跟骨后上结节已被截除,故需要通过手指触摸找到距下关节(后方)间隙的后缘[距下关节(后方)间隙位于踝部关节囊内,因此应在轻微晃动距下关节的条件下通过手指触摸进行标记点定位,而尽量避免剥离暴露距下关节而引起关节囊损伤],以此间隙向后1 cm处为标记点做基底向上的楔形截骨。楔形截骨线前臂自标记点向跟骨后结节与跟骨足底结节连线的中点截取,途经跟腓韧带跟骨止点的后侧缘,楔形骨块的足底顶点处尽量保留2 mm左右皮质以获得稳定性。楔形截骨区域后臂需与前臂形成一定角度,使楔形的基底部位位于跟骨背侧面,底部长约1 cm,截骨前将骨膜剥离器放在跟骨内侧壁做保护,摆锯截骨至跟骨内侧时需保留0.5~1 cm厚的骨质,改用骨刀截取剩余内侧部分,以防止摆锯暴力损伤跟骨内侧神经血管束,取出楔形骨块后仔细检查截骨区域,确保没有残留骨。

将踝关节背屈,在跟腱的牵拉及辅助加压下紧密闭合楔形截骨区域,使跟腱止点向前上方旋转移位,以1枚2.5 mm克氏针经皮与跟骨结节从后向前垂直截骨线临时固定,检查跟骨后缘与后踝无撞击,C形臂X线机透视跟骨侧位确认跟骨FPA角度畸形至合理范围,2枚4.5 mm半螺纹空心螺钉内固定,去除临时固定克氏针,必要时可保留克氏针至6~8周。用C形臂X线机再次透视检查跟骨的闭合固定情况、螺钉的长度情况(图1e),满意后冲洗切口,置负压引流管,逐层缝合,无菌敷料包扎。

1.4 术后处理

术后常规给予抗菌素48 h,消肿药物1周对症治疗。术后48 h内拔除引流管。术后长腿支具踝关节跖屈20°位固定,3周后改短腿支具功能位固定,部分负重,功能锻炼;6周后去除石膏,并开始踝关节的活动锻炼以及比目鱼肌、腓肠肌复合体的等长收缩运动;术后3个月可逐渐恢复正常的日常生活活动。术后6周、3、6、12个月定期门诊随访检查,拍摄跟骨侧位X线片,评估截骨部位骨愈合情况,并指导患者功能锻炼。

2 临床资料

2.1 一般资料

2019年5月—2021年8月应用改良背侧闭合楔形跟骨截骨术治疗Haglund综合征患者12例(12足),其中男5例,女7例,平均年龄(45.2±9.1)

岁。跟骨侧位 X 线片示：跟骨后上结节突出畸形，跟骨后结节处见斑片状骨质密度影，周围软组织肿胀。跟骨 MRI 示：跟腱走行连续可，止点处信号增高，周围见长 T1 长 T2 信号，跟骨结节骨质内见长 T1 长 T2 信号。初始均已进行 6 个月以上保守治疗，效果不佳。经小组讨论最终决定行改良 Zadek 背侧闭合楔形跟骨截骨术。本研究经医院伦理委员会审批通过，所有患者均知情同意。

2.2 初步结果

12 例患者均顺利完成手术，无感染及皮肤坏死

等并发症。术后所有患者随访 9~24 个月。VAS 评分由术前的 (6.4 ± 1.1) 分显著降低至末次随访时 (1.8 ± 0.7) 分 $(P < 0.001)$ ，而 AOFAS 评分由术前的 (55.9 ± 7.0) 分显著增加至末次随访时 (92.8 ± 5.1) 分 $(P < 0.001)$ ，根据 Arner-Lindholm 评分，优 10 例，良 2 例，优良率为 100.0% (12/12)。影像方面，截骨部位在术后 9~16 周愈合，无内固定物失效及矫正位置的改变，末次随访时 FPA 角度由术前的 $(59.3 \pm 6.8)^\circ$ 显著减小至末次随访时 $(49.5 \pm 3.6)^\circ$ $(P < 0.001)$ 。术后影像见图 1e, 1f。

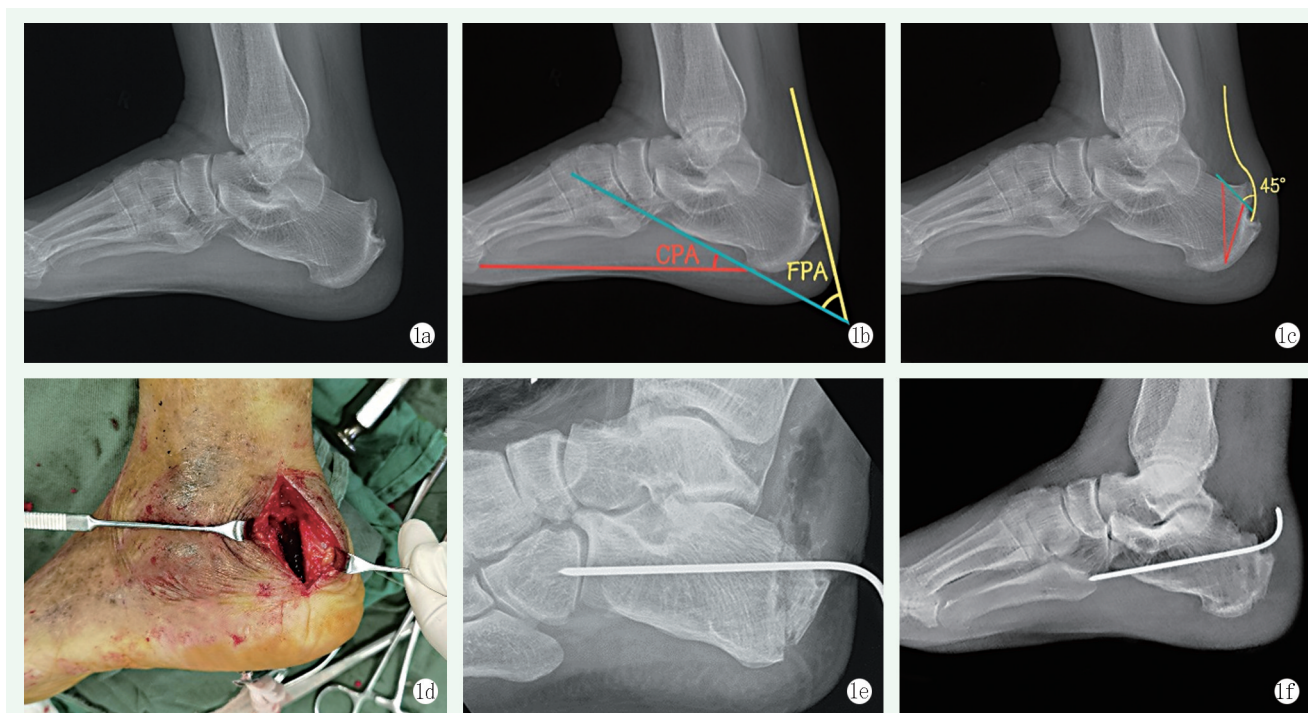


图 1 患者，男，63 岁，Haglund 综合征 1a: 术前跟骨侧位 X 线片示跟骨后上结节突出畸形，跟骨后结节处见斑片状骨质密度影，周围软组织肿胀 1b: 跟骨后角 (FPA) 与跟骨倾斜角 (CPA) 1c: 改良 Zadek 背侧闭合楔形跟骨截骨术矫正跟骨 Haglund 畸形，蓝色截骨线为跟骨后上结节截骨线；红色截骨线为楔形截骨线 1d: 跟腱前外侧纵行切口，楔形骨块已移除 1e: 术中透视侧位，此患者选用可吸收螺钉，考虑其坚固程度不如金属材料螺钉，因此选择加用皮外穿刺克氏针 6~8 周临时固定 1f: 术后 2 个月随访跟骨侧位 X 线片示跟骨矫正保持良好，截骨线模糊

3 讨论

传统 Zadek 背侧闭合楔形跟骨截骨术是治疗止点性跟腱炎 Haglund 综合征的一种有效术式。首次由 Zadek^[3] 在 1939 年提出，并由 Keck 和 Kelly 推广应用^[6]，在国际上被广泛应用论证，后由唐康来等^[7]首次于国内进行报道。背侧闭合楔形跟骨截骨术的优势在于可有效减小 FPA 角度，使跟腱止点向前上方旋转移位，改变跟腱纵轴与跟腱止点之间的角度，解除了跟腱与跟骨后上结节之间的撞击，轻微向上抬高跟腱止点^[8]，减小跟腱所受到的张力^[6, 9]，改善跟

腱止点及周围软组织的应力集中问题^[10, 11]。

相较于传统 Zadek 截骨术，改良术式可有效保留 CPA 角度，具有避免不合并高弓足畸形的 Haglund 综合征患者出现扁平足并发症的优势^[12]。

改良后的截骨术将原本位于跟骨体下侧面的楔形截骨块顶点移至跟骨后结节与跟骨足底结节连线的中点，以此保留后足纵弓的完整，维持足弓力线的稳定，从而防止截骨术后不愈合的严重并发症^[13]。

改良术式所选用的跟腱前外侧纵行切口，位于腓肠神经和跟腱之间，对重要结构造成伤害的概率有限，在使用创伤更小切口的时候，可以充分暴露跟骨后上结节的隆起畸形，有利于直视下进行斜 45° 的跟

骨后上结节截骨, 且该切口解剖上位于跟腱外侧的生理凹陷中, 后期即使瘢痕增生也不会形成外突畸形, 可有效提升患者的长期满意度。

面对背侧闭合楔形截骨术所固定截取的楔形底 1 cm 截骨量, 可能会出现因个体差异化引起的所需截骨量不相同的状况, 而截骨量不足常成为传统 Zadek 截骨术失效的重要因素, 因此联合跟骨后上结节截骨可以显著对跟腱远端进行减压, 有效增加 Haglund 综合征患者的治愈率与长期疗效满意度。

应用改良 Zadek 截骨治疗 Haglund 综合征, 可在缓解足跟疼痛、减小对日常活动的影响和改善鞋类舒适性方面取得优异或良好的结果, 提高生活质量, 是一种较好的 Haglund 综合征手术治疗方式选择。但本研究样本量少, 无对照研究, 短期疗效满意, 远期疗效仍需进一步随访。

参考文献

- [1] Vaishya R, Agarwal A, Azizi AT, et al. Haglund's syndrome: a commonly seen mysterious condition [J]. *Cureus*, 2016, 8 (10): e820.
- [2] 王杰, 曾宪铁, 马信龙. Haglund 综合征的诊治进展 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34 (4): 518-523.
- [3] Zadek I. An operation for the cure of achillobursitis [J]. *Am J Surg*, 1939, 43 (2): 542 - 546.
- [4] Georgiannos D, Lampridis V, Vasiliadis A, et al. Treatment of insertional Achilles pathology with dorsal wedge calcaneal osteotomy in athletes [J]. *Foot Ankle Int*, 2017, 38 (4): 381-387.
- [5] Georgiannos D, Kitridis D, Bisbinas I. Dorsal closing wedge calcaneal osteotomy for the treatment of insertional Achilles tendinopathy: a technical tip to optimize its results and reduce complications [J]. *Foot Ankle Surg*, 2018, 24 (2): 115-118.
- [6] Boffeli TJ, Peterson MC. The Keck and Kelly wedge calcaneal osteotomy for Haglund's deformity: a technique for reproducible results [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51 (3): 398-401.
- [7] 陶旭, 唐康来. 跟骨体闭合楔形截骨治疗后跟 Haglund 畸形 [C]. 第十三届亚洲运动医学大会论文汇编, 2014: 368-369.
- [8] Maffulli N, D'Addona A, Gougoulis N, et al. Dorsally based closing wedge osteotomy of the calcaneus for insertional Achilles tendinopathy [J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8 (3): 2325967120907985.
- [9] Perlman MD. Enlargement of the entire posterior aspect of the calcaneus: treatment with the Keck and Kelly calcaneal osteotomy [J]. *J Foot Surg*, 1992, 31 (5): 424-433.
- [10] Miller AE, Vogel TA. Haglund's deformity and the Keck and Kelly osteotomy: a retrospective analysis [J]. *J Foot Surg*, 1989, 28 (1): 23-29.
- [11] 杜瑞, 邓明明, 付炳金, 等. 腓肠肌腱膜松解治疗慢性足底筋膜炎 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (19): 1764-1768.
- [12] Boffeli TJ, Peterson M. The Keck and Kelly wedge calcaneal osteotomy for Haglund's deformity: a technique for reproducible results [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51 (3): 398-401.
- [13] 张宇飞, 李文祥, 王爱国, 等. 外侧四刀截骨矫正跟骨骨折畸形愈合 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (8): 741-744.

(收稿:2022-06-19 修回:2022-11-18)
(同行评议专家: 窦洪磊 张进江)
(本文编辑: 闫承杰)