

· 临床报道 ·

# 改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定 治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折

邹光翼<sup>1</sup>, 梁伟<sup>1</sup>, 俞桂松<sup>1</sup>, 曹乐<sup>2</sup>, 苗旭东<sup>2</sup>

(1. 丽水市人民医院, 浙江 丽水 323000;

2. 浙江大学医学院附属第二医院, 浙江 杭州 310009)

**摘要** 目的: 观察改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床疗效及安全性。方法: 2017 年 6 月至 2020 年 6 月, 采用改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折患者 25 例。男 17 例, 女 8 例。年龄 25 ~ 69 岁, 中位数 37 岁。均为闭合性跟骨骨折患者, 其中单足 23 例、双足 2 例, Sanders II 型骨折 19 例、III 型骨折 6 例。受伤至手术时间 4 ~ 8 d, 中位数 5 d。分别于术前、术后 1 d、术后 12 个月测量患足 Böhler 角、Gissane 角和跟骨宽度, 采用美国足与踝关节协会 (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足功能评分评价患足功能, 术后随访观察骨折愈合及并发症发生情况。结果: 所有患者均获随访, 随访时间 12 ~ 16 个月, 中位数 12 个月。切口均甲级愈合。所有患者骨折均愈合, 骨折愈合时间 3 ~ 6 个月, 中位数 5 个月。术前、术后 1 d、术后 12 个月的 Böhler 角分别为  $15.96^{\circ} \pm 1.45^{\circ}$ 、 $34.26^{\circ} \pm 3.11^{\circ}$ 、 $34.07^{\circ} \pm 3.02^{\circ}$ 。术前、术后 1 d、术后 12 个月的 Gissane 角分别为  $93.52^{\circ} \pm 9.12^{\circ}$ 、 $126.93^{\circ} \pm 3.94^{\circ}$ 、 $126.37^{\circ} \pm 3.41^{\circ}$ 。术前、术后 1 d、术后 12 个月的跟骨宽度分别为  $(40.19 \pm 4.71)$  mm、 $(34.37 \pm 2.17)$  mm、 $(34.81 \pm 2.02)$  mm。术后 12 个月的 AOFAS 踝与后足功能评分  $(90.15 \pm 8.36)$  分, 优 15 例、良 8 例、可 2 例。至末次随访时, 所有患者均未出现内固定物松动或断裂等并发症。结论: 改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折, 切口愈合好、骨折愈合率高、并发症少, 有利于患足形态和功能恢复。

**关键词** 跟骨; 骨折固定术, 内; 钢板

跟骨骨折是常见的跗骨骨折, 约占所有跗骨骨折的 60%<sup>[1-2]</sup>。跟骨骨折多由高处坠落伤或交通事故引起, 骨折线常累及跟距关节, 主要临床表现为足跟部疼痛、肿胀及无法站立或行走<sup>[3-4]</sup>。骨折线累及关节面的跟骨骨折多采用手术方法治疗, 可以有效复位及固定骨折端, 有利于促进患足功能恢复<sup>[5-9]</sup>。跟骨外侧 L 形切口入路钢板内固定是跟骨骨折的传统手术方法, 该入路可以充分显露骨折端, 有利于置入内固定物; 但是手术创伤较大, 容易出现神经损伤、切口感染、钢板外露等并发症<sup>[10-13]</sup>。近年来跗骨窦入路在跟骨骨折的微创手术中应用增多, 该入路具有软组织损伤程度相对较低等优点<sup>[14-16]</sup>。但是传统的跗骨窦入路不容易显露跟骨后外侧, 不利于手术操作, 为此我们对传统跗骨窦入路进行了改良。2017 年 6 月至 2020 年 6 月, 我们采用改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折患者 25 例, 并对其临床疗效及安全性进行了观察, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 25 例, 男 17 例、女 8 例。年龄 25 ~ 69 岁,

中位数 37 岁。均为在浙江大学医学院附属第二医院住院治疗的闭合性跟骨骨折患者, 其中单足 23 例、双足 2 例。按照跟骨骨折的 Sanders 分型标准<sup>[17]</sup>: II 型 19 例, III 型 6 例。致伤原因: 高处坠落伤 21 例, 交通事故伤 4 例。受伤至手术时间 4 ~ 8 d, 中位数 5 d。

## 2 方法

**2.1 术前准备方法** 术前常规进行跟骨 X 线或 CT 检查, 必要时行 CT 三维重建。抬高患肢, 局部冷敷, 必要时应用甘露醇等药物促进患肢肿胀消退。

**2.2 手术方法** 采用硬膜外麻醉或全身麻醉, 患者取俯卧位, 患肢上气囊止血带。于外踝下方约 1 cm 处至第 4 跖骨基底部做一长约 5.5 cm 的切口, 逐层切开皮肤及皮下组织, 用数枚克氏针临时固定牵开的软组织, 注意保护腓肠神经。显露跗骨窦脂肪, 继续切开并进一步显露腓骨长短肌肌腱。于腓骨长短肌腱鞘下方分离并保护肌腱和腓肠神经, 锐性剥离跟腓韧带止点, 显露跟骨后关节面。先沿着骨膜上下剥离, 显露跟距关节面; 然后向骰骨方向继续行骨膜下剥离, 显露跟骰关节面。适度用力挤压跟骨外侧壁, 尽量恢复跟骨的宽度。复位骨折端、恢复塌陷的关节面, 并用 1 枚直径为 3 mm 的克氏针 (由跟骨结节向

跟距后关节方向置入)临时固定。根据骨折情况置入合适型号的斜 T 形锁定钢板, C 形臂 X 线机透视确定骨折端复位及固定情况满意后, 拧入 6 ~ 8 枚锁定螺钉。再次透视确认钢板和螺钉位置良好后, 常规放置引流管、缝合切口、局部用无菌敷料加压包扎。

**2.3 术后处理方法** 术后患侧下肢用支具固定 1 周。抬高患肢, 促进患肢肿胀消退。常规应用抗生素和抗凝药, 术后 48 ~ 72 h 行切口冰敷。注意观察切口愈合情况, 保持切口周围皮肤清洁干燥。根据引流情况拔除引流管。术后麻醉清醒后进行足趾主动屈伸运动, 术后 3 d 进行踝关节被动屈伸运动, 术后 7 d 进行踝关节主动屈伸运动。根据骨折愈合情况, 术后 8 ~ 12 周在助行器辅助下进行部分负重运动, 注意循序渐近增加运动量。

**2.4 疗效及安全性评价方法** 分别于术前、术后

1 d、术后 12 个月测量患足 Böhler 角、Gissane 角和跟骨宽度。术后 12 个月采用美国足与踝关节协会 (American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足功能评分<sup>[18]</sup>评价患足功能, 90 ~ 100 分为优, 75 ~ 89 分为良, 50 ~ 74 分为可、< 50 分为差。术后随访观察骨折愈合及并发症发生情况。

### 3 结果

所有患者均获随访, 随访时间 12 ~ 16 个月, 中位数 12 个月。切口均甲级愈合。所有患者骨折均愈合, 骨折愈合时间 3 ~ 6 个月, 中位数 5 个月。术前、术后 1 d、术后 12 个月的患足 Böhler 角、Gissane 角和跟骨宽度见表 1。术后 12 个月的 AOFAS 踝与后足功能评分 ( $90.15 \pm 8.36$ ) 分, 优 15 例、良 8 例、可 2 例。至末次随访时, 所有患者均未出现内固定物松动或断裂等并发症。典型病例图片见图 1。

表 1 25 例 Sanders II、III 型跟骨骨折患者手术前后患足 Böhler 角、Gissane 角和跟骨宽度

测量时间点	样本量/例	Böhler 角/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$	Gissane 角/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$	跟骨宽度/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$
术前	25	$15.96 \pm 1.45$	$93.52 \pm 9.12$	$40.19 \pm 4.71$
术后 1 d	25	$34.26 \pm 3.11$	$126.93 \pm 3.94$	$34.37 \pm 2.17$
术后 12 个月	25	$34.07 \pm 3.02$	$126.37 \pm 3.41$	$34.81 \pm 2.02$

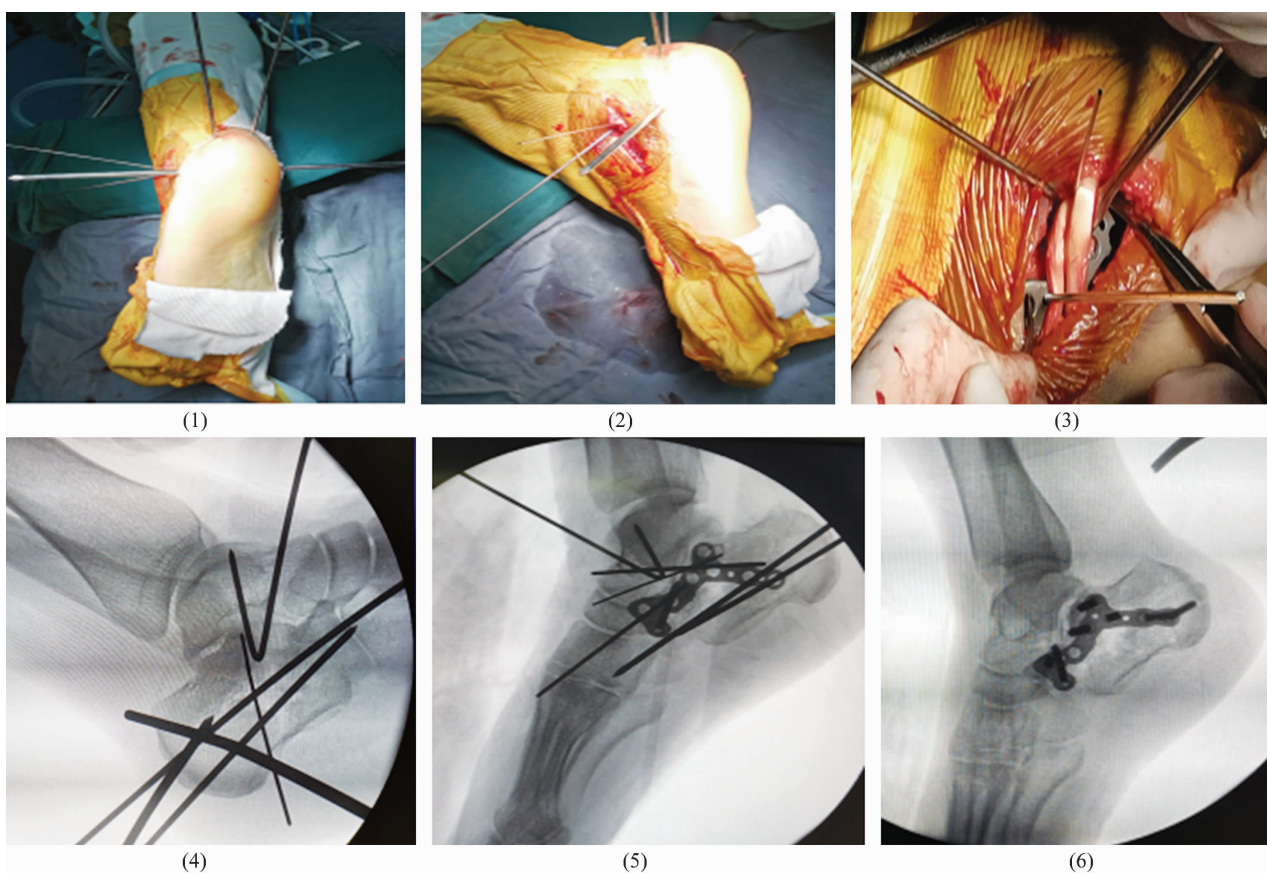


图 1 跟骨骨折患者手术前后图片

注: 患者, 男, 41 岁, 高处坠落伤致左侧 Sanders II 型跟骨骨折, 采用改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗; (1) (2) 用克氏针临时固定牵开的软组织; (3) 置入斜 T 形锁定钢板; (4) (5) (6) 术中 X 线透视显示骨折端复位及固定良好。

## 4 讨 论

Sanders II、III 型跟骨骨折的手术方法较多,传统 L 形切口入路的手术视野较好,有利于手术操作;但是会加重局部软组织损伤程度,术后容易出现切口感染等并发症,可增加患者的负担<sup>[19-21]</sup>。与传统 L 形切口入路相比,跗骨窦入路的切口相对较小,可以减少软组织损伤;但跗骨窦入路不容易显露跟距后关节面,可增加手术时间及术中出血量。

跟骨解剖锁定钢板内固定是治疗跟骨骨折的常用术式,可以有效维持骨折端的稳定性,防止复位丢失。但是采用跗骨窦入路置入跟骨解剖锁定钢板则存在诸多困难,如需要延长手术切口、广泛剥离跟骨外侧壁等。若将跟骨解剖锁定钢板适当修剪后再使用,也可获得预期的手术效果;然而修剪后的钢板边缘可能损伤腓骨长短肌腱鞘,且钢板本身可能存在生物力学方面的改变。此外,术中修剪钢板可能会延长手术时间,容易增加术中出血量。我们通过临床实践发现,采用跗骨窦入路时可应用斜 T 形锁定钢板内固定,该钢板可以与跟骨外侧壁良好贴合,且能通过螺钉固定增加骨折端的稳定性。此外,置入斜 T 形锁定钢板时无需广泛剥离软组织,可以降低术后切口感染等风险<sup>[22-25]</sup>。

本组患者治疗结果显示,改良跗骨窦入路斜 T 形锁定钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折,切口愈合好、骨折愈合率高、并发症少,有利于患足形态和功能恢复。但是本研究的样本量较少,且未设计对照组,因此研究结果有待进一步验证。

## 参考文献

- [1] 唐金烁,刘恩渤,李阳,等.距下关节创伤性关节炎的研究进展[J].足踝外科电子杂志,2022,9(2):119-124.
- [2] FISCHER S, MEINERT M, NEUN O, et al. Surgical experience as a decisive factor for the outcome of calcaneal fractures using locking compression plate: results of 3 years[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2021, 141(10): 1691-1699.
- [3] 高强,姚运峰,杨浩森,等.陈旧性跟骨骨折畸形愈合手术治疗 1 例[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(7):700.
- [4] 张斌,何杰.微创复位空心钉与切开复位钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(12):1326-1328.
- [5] 张敏,冯锡光,陈俊柱,等.跗骨窦微创切口与外侧 L 形切口治疗跟骨骨折的疗效对比研究[J].实用手外科杂

- 志, 2021, 35(1): 52-54.
- [6] 周凯,赵章伟,吴聪聪,等.三种手术方案治疗跟骨关节内骨折的临床疗效[J].浙江实用医学,2019,24(6):408-410.
- [7] 束志勇,詹鹏,曾浪清.微创跗骨窦入路内固定术在跟骨骨折中的临床应用价值评价[J].中国实用医药,2018,13(16):32-33.
- [8] ZENG Z, YUAN L, ZHENG S, et al. Minimally invasive versus extensile lateral approach for sanders type II and III calcaneal fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int J Surg, 2018, 50: 146-153.
- [9] ZHANG F, TIAN H, LI S, et al. Meta-analysis of two surgical approaches for calcaneal fractures: sinus tarsi versus extensile lateral approach[J]. ANZ J Surg, 2017, 87(3): 126-131.
- [10] 石学文,李胜堂,高余,等.跟骨骨折术后切口并发症发生的危险因素及防治策略[J].中国矫形外科杂志,2022,30(8):717-721.
- [11] 涂凡,雷鸿,寇伟,等.不同缝合方法在 Sanders III 型跟骨骨折患者术中的应用[J].海南医学,2022,33(18):2373-2376.
- [12] 李泽芹.经外侧 L 形切口钢板内固定与空心钉联合跗骨窦小钢板内固定治疗跟骨骨折疗效对比[J].医学理论与实践,2022,35(14):2430-2432.
- [13] 潘宏亮,滕导演,孙振兴,等.跟骨骨折患者经外侧延长“L”形切口手术治疗后并发症发生的危险因素及预防措施分析[J].足踝外科电子杂志,2022,9(2):11-15.
- [14] 徐启飞,林岷然,赵广辉.跗骨窦入路切开复位微创解剖接骨板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床研究[J].中医正骨,2020,32(10):26-30.
- [15] 罗兵,杨家福,翟刚波,等.经跗骨窦入路和外侧 L 形切口入路内固定治疗跟骨骨折[J].临床骨科杂志,2020,23(3):443-446.
- [16] 余斌,刘德印,杜晓龙,等.跗骨窦入路结合空心螺钉固定植骨治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折[J].临床骨科杂志,2017,20(6):746-749.
- [17] CANALES S T, BEATY J H. 坎贝尔骨科手术学:第 11 版[M].王岩,译.北京:人民军医出版社,2011:2715.
- [18] 蒋协远,王大伟.骨科临床疗效评价标准[M].北京:人民卫生出版社,2005:231-232.
- [19] 马超,王成伟,唐国柱.微创技术与开放手术治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的疗效比较[J].中华骨科杂志,2020,40(21):1443-1452.
- [20] 王丛,胡俊,靳鹏,等.合并胸腰椎骨折的双侧跟骨骨折手术疗效分析[J].临床研究,2020,28(5):38-40.

(下转第 72 页)

- [11] KARIMI M, ZAHEDNEJAD S, NEGAHBAN H, et al. Validity and reliability of the Persian version of the STarT musculoskeletal tool [J]. *Physiotherapy theory and practice*, 2022;1-9.
- [12] 陈仲强. 脊柱外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 441-442.
- [13] KUZEYLI K, CAKIR E, USUL H, et al. Posterior epidural migration of lumbar disc fragments: report of three cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2003, 28(3): E64-E67.
- [14] CHUL W L, KANG J Y, SANG S H, et al. Foraminoplasty superior vertebral notch approach with reamers in percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical note and clinical outcome in limited indications of percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2016, 59(2): 172-181.
- [15] LIN G X, PARK C W, SUEN T K, et al. Full endoscopic technique for high-grade up-migrated lumbar disk herniation via a translaminar keyhole approach: preliminary series and technical note[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2020, 81(5): 379-386.
- [16] 王建华, 程翰林, 黄顺水, 等. 两种内镜手术治疗脱出游离型腰椎间盘突出症的近期疗效比较[J]. *颈腰痛杂志*, 2020, 41(1): 71-74.
- [17] 陈盼, 郑丹杨, 丁伟国, 等. 单边双通道内镜下椎间盘切除手术治疗高度游离型腰椎间盘突出症[J]. *中国修复与重建外科杂志*, 2022, 36(7): 860-865.
- [18] AHN Y, JANG I T, KIM W K. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for very high-grade migrated disc herniation[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2016, 147: 11-17.
- [19] HUANG M K, CHEN M G, SHENG L M, et al. Early clinical outcomes of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L4-5 highly down-migrated disc herniation: interlaminar approach versus transforaminal approach[J]. *World Neurosurgery*, 2020, 146: e413-e418.
- [20] YEUNG A T, TSOU P M. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: Surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases [J]. *Spine*, 2002, 27(7): 722-731.
- [21] 肖清清, 李越, 吴忌, 等. 椎间孔前上象限成形入路治疗高度向上游离腰椎间盘突出症[J]. *中国微创外科杂志*, 2021, 21(4): 328-332.
- [22] DEZAWA A, MIKAMI H, SAIRYO K. Percutaneous endoscopic translaminar approach for herniated nucleus pulposus in the hidden zone of the lumbar spine[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2012, 5(4): 200-203.
- [23] XIN Z J, LIAO W B, AO J, et al. A modified translaminar osseous channel-assisted percutaneous endoscopic lumbar discectomy for highly migrated and sequestered disc herniations of the upper lumbar: clinical outcomes, surgical indications, and technical considerations[J]. *Biomed Research International*, 2017, 2017: 3069575.
- [24] 林海, 张世民, 吴冠男, 等. 两种不同入路椎间孔镜技术治疗 L4,5 椎间盘突出症[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(10): 904-909.
- [25] 李振宙, 侯树勋, 宋科冉, 等. 经椎板间隙入路完全内窥镜下椎间盘摘除术治疗 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 非包含型椎间盘突出症[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2013, 23(9): 771-777.
- [26] 宋飞霏, 刘磊, 马超, 等. 经皮椎间孔镜手术治疗游离脱垂型腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34(9): 962-964.
- [27] CHOI K C, LEE D C, SHIM H K, et al. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation[J]. *World neurosurgery*, 2017, 99: 259-266.

(收稿日期: 2021-06-22 本文编辑: 吕宁)

(上接第 67 页)

- [21] 王宝鹏, 常西海, 李光磊, 等. 两种切口内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(10): 897-901.
- [22] WANG C S, TZENG Y H, YANG T C, et al. Radiographic and clinical results of modified 2-incision sinus tarsi approach for treatment of calcaneus fracture [J]. *Injury*, 2021, 52(7): 1971-1977.
- [23] JOSEPH N M, BENEDICK A, MCMELLEN C, et al. Acute fixation of displaced intra-articular calcaneus fractures is safe using the sinus tarsi approach[J]. *J Orthop Trauma*, 2021, 35(6): 289-295.
- [24] MENG Q, WANG Q, WU X, et al. Clinical application of the sinus tarsi approach in the treatment of intra-articular calcaneal fracture [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(13): e0175.
- [25] GUO C, XU Y, LI C, et al. Comparing less invasive plate fixation versus screw fixation of displaced intra-articular calcaneus fracture via sinus tarsi approach [J]. *Int Orthop*, 2021, 45(9): 2231-2237.

(收稿日期: 2022-09-29 本文编辑: 郭毅曼)