

空心钉内固定治疗累及中距关节面的载距突骨折

李陶冶¹, 瞿杭波¹, 张贻春¹, 雷文涛¹, 何帮剑², 童培建²

(1. 杭州市第三人民医院骨科, 浙江 杭州 310009; 2. 浙江中医药大学第一临床医学院骨科, 浙江 杭州 310006)

【摘要】 目的: 探讨空心钉内固定治疗跟骨单纯载距突骨折的临床疗效。方法: 自 2012 年 8 月至 2017 年 6 月, 采用空心钉内固定治疗累及中距关节面的载距突骨折患者 13 例, 男 10 例, 女 3 例, 年龄 26~58 岁。测量并比较术前、术后 1 年 CT 冠状面上跟骨宽度及中距、后距关节间隙距离以评估距下关节面平整度, 术后 1 年采用美国足踝外科协会 (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足评分标准对其临床疗效进行评估。结果: 13 例患者获得随访, 时间 9~70 个月。骨折均骨性愈合, 愈合时间 8~16 周。术后未出现距下关节炎、腱鞘炎等并发症。跟骨宽度由术前的 46.2~52.7 mm 降至术后的 35.2~39.2 mm, 中距关节间隙由术前的 4.5~4.8 mm 降至术后的 1.9~2.2 mm, 后距关节间隙由术前的 2.4~2.8 mm 降至术后的 1.9~2.3 mm。术后 1 年 AOFAS 评分为 77~94, 其中优 1 例, 良 12 例。结论: 采用 2 枚空心钉交叉内固定治疗累及中距关节面的载距突骨折疗效满意, 载距突骨折块可以得到良好复位, 中距关节面恢复平整, 足部功能改善明显。

【关键词】 跟骨; 骨折; 骨折固定术, 内

中图分类号: R683.42

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.11.014



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Cannulated screw internal fixation for sustentaculum tali fractures with articular surface LI Tao-ye*, QU Hang-bo, ZHANG Yi-chun, LEI Wen-tao, HE Bang-jian, and TONG Pei-jian. Department of Orthopaedics, Hangzhou Third Hospital, Hangzhou 310009, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore clinical efficacy of cannulated screw internal fixation in treating sustentaculum tali fractures with articular surface. **Methods:** From August 2012 to June 2017, 13 sustentaculum tali fracture patients with articular surface were treated by cannulated screw internal fixation, including 10 males and 3 females, aged from 26 to 58 years old. Joint plane flatness was evaluated by calcaneal width, clearance distance of middle-range and posterior talar articular surface on coronal position of CT scan before operation and 1 year after operation. AOFAS score at 1 year after operation was applied to evaluate clinical efficacy. **Results:** All patients were followed up from 9 to 70 months. The fractures were healed well from 8 to 16 weeks. No subtalar arthritis and tenosynovitis occurred. Calcaneal width before operation was from 46.2 to 52.7 mm, and decreased from 35.2 to 39.2 mm after operation; clearance distance of middle-range before operation was from 4.5 to 4.8 mm, and decreased from 1.9 to 2.2 mm after operation; clearance distance of posterior talar articular surface before operation was from 2.4 to 2.8 before operation, and decreased from 1.9 to 2.3 mm after operation. AOFAS score at 1 year after operation ranged from 77 to 94, and 1 got excellent result and 12 moderate. **Conclusion:** The clinical efficacy of two cannulated screws with cross internal fixation for sustentaculum tali fractures with articular surface is satisfactory, sustentaculum tali fracture could obtain good reduction, recover smooth of middle talar articular surface, and the function of feet were improved.

KEYWORDS Calcaneus; Fractures; Fracture fixation, internal

载距突为跟骨内侧的骨性突起, 起承载距骨内侧面的作用, 其形状为前低后高的四边形结构, 与距骨形成中距关节面。在跟骨骨折中单纯载距突骨折比较少见, 因载距突骨块的解剖特性, 大块的载具突骨折常伴有中距关节面的损伤^[1]。自 2012 年 8 月至 2017 年 6 月收治 13 例累及到中距关节面损伤的单纯载距突骨折患者, 采用踝关节内侧的切开复位空

心钉内固定治疗, 临床疗效满意, 现报告如下。

1 临床资料

本组 13 例均为跟骨单纯的载距突骨折, 且骨折线累及中距关节面。其中男 10 例, 女 3 例; 年龄 26~58 岁; 致伤原因: 高处坠落伤 9 例, 交通事故伤 4 例。1 例患者仅跟骨载距突骨折不伴有其他部位骨折, 其余 12 例伴有患足多发性骨折, 其中合并距骨骨折 12 例, 合并跖骨骨折 8 例, 合并骰骨骨折 6 例。受伤至手术时间 7~10 d, 足部皮肤出现皱褶征后手术。结果见表 1。

通讯作者: 李陶冶 E-mail: 604049741@qq.com

Corresponding author: LI Tao-ye E-mail: 604049741@qq.com

表 1 载距突骨折 13 例患者临床资料
Tab.1 Clinical data of 13 patients with sustentaculum tali fracture

患者序号	性别	年龄(岁)	致伤原因(例)	合并症	受伤至手术时间(d)
1	男	26	高处坠落	无	8
2	男	32	高处坠落	距骨骨折	7
3	男	37	交通事故	距骨骨折;跗骨骨折;骰骨骨折	10
4	男	29	高处坠落	距骨骨折;跗骨骨折;骰骨骨折	10
5	女	55	交通事故	距骨骨折;跗骨骨折	9
6	男	49	高处坠落	距骨骨折;骰骨骨折	8
7	女	42	高处坠落	距骨骨折;跗骨骨折;骰骨骨折	10
8	男	58	高处坠落	距骨骨折;跗骨骨折	9
9	男	55	高处坠落	距骨骨折	8
10	男	46	交通事故	距骨骨折	8
11	男	39	高处坠落	距骨骨折;跗骨骨折;骰骨骨折	9
12	女	52	交通事故	距骨骨折;跗骨骨折;骰骨骨折	10
13	男	47	高处坠落	距骨骨折;跗骨骨折	9

2 治疗方法

患者取仰卧位,大腿根部上气囊止血带,患侧腓窝处垫高,患肢屈髋屈膝外旋。依照 Zwipp 入路于内踝尖的前下方 1~2 cm 处触及载距突后做平行于足底的横行切口,切开约 4 cm,辨认邻近走行的足拇长屈肌腱、趾长屈肌腱、胫后肌腱及后方的胫后神经血管束,向两侧牵开肌腱及血管神经束,显露深部的载距突,清理骨折断端卡压的软组织。将足跟部垫高后,助手外翻足跟显露中距关节面,清理关节面内夹杂的碎骨块,直视下点式复位钳复位载距突骨折块,2 枚克氏针偏跗方向斜行打入临时固定。C 形臂 X 线机透视了解导针方向及骨折复位情况,避免克氏针打入跟骨沟或者穿透跟骨外侧壁,复位满意后取 2 枚 3.5 mm 空心钉固定。术毕合并骰骨、跗骨骨折者再伸直下肢,取外侧切开一并进行复位内固定。

所有患者术后使用支具固定于功能背伸位 1 周。术后 1~2 d 拔除伤口引流管,术后第 2 天嘱患者进行足趾主动屈伸锻炼。2 周后开始踝及距下关节的主动活动,8 周后复查 X 线片如骨折线消失进行患肢部分负重(20 kg 以内)。12 周后正常负重。

3 结果

3.1 疗效评价标准

CT 扫描评价中距关节面平整度:测量载距突骨折累计中距关节面最大水平移位时跟骨的宽度和中距、后距关节面间隙距离来评价中距关节面平整度(图 1)。在 CT 冠状面上测量载距突骨折块最大水平分离移位时跟骨宽度:选取水平移位最大层面,在冠状面上分别经过两侧骨皮质做垂直关节面的切线 A 和 B,A、B 之间的垂直距离即是最大水平移位时跟骨宽度。中距、后距关节间隙距离:在 CT 冠状面骨

折水平移位最大层面,分别在距骨下关节面、载距突上关节面作平行于关节面切线 C、D,测量 C、D 线之间的垂直距离即中距关节间隙距离,同一张 CT 片上偏外侧选取距骨下关节面、跟骨上关节面作平行于关节面切线 E 和 F,测量 E、F 线之间的垂直距离即是后距关节间隙距离。测量工具用游标卡尺,准确度为 0.1 mm。依据 CT 冠状片上标注的放大比例将测量数据换算成实际数据。

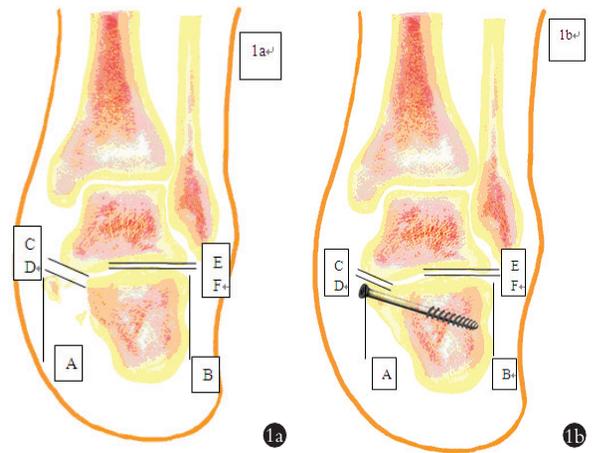


图 1 CT 冠状面上测量手术前后跟骨体前部宽度及中距、后距关节间隙距离 1a. 术前 CT 冠状面上跟骨体前部宽度及中距、后距关节间隙距离 1b. 术后 1 年跟骨体前部宽度及中距、后距关节间隙距离

Fig.1 Calcaneal width,clearance distance of middle-range and posterior talar articular surface on coronal position of CT scan were measured before and after operation 1a. Calcaneal width,clearance distance of middle-range and posterior talar articular surface on coronal position of CT scan were measured before operation 1b. Calcaneal width,clearance distance of middle-range and posterior talar articular surface on coronal position of CT scan were measured after operation at 1 year

术后 1 年采用美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) 踝与后足评分标准^[2]对其临床疗效进行评估,包括疼痛、功能、对线 3 方面,满分 100 分,总分 90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,<50 分为差。

3.2 治疗结果

13 例患者获得随访,时间 9~70 个月。所有患者载距突骨折获得骨性愈合,愈合时间 8~16 周。术后未出现距下关节炎、腱鞘炎等并发症。跟骨宽度由术前的 46.2~52.7 mm 降至术后的 35.2~39.2 mm,中距关节间隙由术前的 4.5~4.8 mm 降至术后的 1.9~2.2 mm,后距关节间隙由术前的 2.4~2.8 mm 降至术后的 1.9~2.3 mm(表 2)。冠状 CT 扫描示术后载距突骨折块复位,距下关节面平整。术后 1 年 AOFAS 评分 77~94 分,其中优 1 例,良 12 例。结果见表 3,典型病例图片见图 2。

表 2 载距突骨折 13 例患者手术前后跟骨宽度、中距关节间隙、后距关节间隙

Tab.2 Calcaneal width, clearance distance of middle-range and posterior talar articular surface of 13 patients with sustentaculum tali fracture

患者 序号	跟骨宽度(mm)		中距关节间隙(mm)		后距关节间隙(mm)	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后
1	46.2	35.2	4.5	2.1	2.6	2.1
2	48.3	36.2	4.8	1.9	2.8	1.9
3	51.4	37.4	4.6	2.0	2.6	2.0
4	48.7	36.5	4.7	1.9	2.5	2.0
5	49.5	37.1	4.5	2.0	2.5	2.1
6	47.8	36.0	4.6	2.1	2.4	2.0
7	48.4	36.1	4.7	1.9	2.6	1.9
8	47.3	35.9	4.5	1.8	2.6	1.9
9	50.1	38.2	4.7	2.2	2.5	2.2
10	47.1	36.1	4.7	1.9	2.6	1.9
11	47.5	37.2	4.6	2.0	2.4	2.0
12	48.1	36.3	4.6	1.9	2.5	2.0
13	52.7	39.2	4.7	2.2	2.7	2.3

4 讨论

4.1 载距突解剖特点及骨折复位的临床意义

跟骨骨折时骨折线常因受伤时足部受力所处的位置而变化^[3],当后足处于内翻跖屈时遭受垂直而来的巨大暴力将导致载距突骨折。既往临床工作中普遍认为载距突由于周围韧带、肌腱、关节囊等保护,载距突骨折时移位的可能性小,因此可以作为不动骨块辅助外侧跟骨骨折的复位^[4]。但当内侧骨与软组织平衡被打破时载距突骨折块常发生移位,有

表 3 载距突骨折 13 例患者术后 1 年 AOFAS 评分
Tab.3 AOFAS scores at 1 year after operation of 13 patients with sustentaculum tali fracture

患者序号	疼痛	功能	对线	总分	疗效评价
1	40	44	10	94	优
2	40	38	10	88	良
3	30	40	10	80	良
4	30	42	10	82	良
5	40	39	10	89	良
6	40	37	10	87	良
7	40	37	10	87	良
8	40	36	10	86	良
9	40	35	10	86	良
10	30	37	10	77	良
11	30	38	10	78	良
12	30	39	10	79	良
13	30	41	10	81	良

学者发现当距骨和载距突均骨折时,载距突骨折块移位发生率较高^[5-6],载距突很难与距骨保持正常对位关系。生物力学研究发现载距突虽然仅占距下关节 31%的负重面积,但是却承担 63%的距下关节轴向负荷。载距突骨折移位破坏了中距关节的完整性,关节面的破损易导致关节内骨质增生,骨折块的游离可能出现骨折不愈合或者畸形愈合,进而引起距下关节炎的发生。此外,周围软组织如足拇长屈肌腱等被骨块卡压会引起狭窄性腱鞘炎,这些均会导致部分患者出现踝部疼痛无法缓解。因此,对于有移位的载距突骨折应作为关节内骨折来处理,有效的复位及内固定可以恢复中距关节面平整,减少距下关节炎的发生,恢复踝关节功能。

4.2 载距突骨折诊断及手术技巧

既往文献报道单纯的载距突骨折有一定的漏诊率,常规踝关节正侧位、足部正斜位 X 线片不容易发现载距突骨折,因此如何第一时间准确地诊断尤为重要。临床接诊医生可以从以下 3 方面来综合诊断:(1)受伤机制。当患足处于内翻跖屈位时,在遭受到严重的纵向剪切力或垂直压力下距骨与跟骨内侧面相碰撞导致载距突骨折。(2)临床表现。患足内踝下方肿痛、皮肤瘀斑,患足内外翻活动受限,患者若行走就诊一般采用内翻减痛步态。(3)影像学检查。跟骨轴位 X 线片及 CT 平扫等检查可以了解跟骨骨折类型及载距突骨折移位程度。对于无移位的载距突骨折,如果中距关节面平整可以选择石膏、支具外固定等保守治疗。如果影像学提示载距突骨折块移位>1 mm、骨折线累及到中距关节面则需进行手术治疗^[7-8]。跟骨外侧面解剖简单、显露方便,常规跟骨



图 2 患者,男,32 岁,高处坠落伤导致载距突、距骨骨折 **2a,2b**. 术前正侧位 X 线片示左侧距骨骨折,但载距突骨折无法判断 **2c**. 术前冠状位 CT 示左侧距骨及载距突骨折,累计中距关节面,跟骨体前部宽度为 48.3 mm,中距关节间隙距离为 4.8 mm,后距关节间隙距离为 2.8 mm **2d,2e**. 术后 2 d 正侧位 X 线片示左侧距骨骨折及载距突骨折复位 **2f**. 术后 3 d 冠状位 CT 示载距突骨折复位 **2g**. 术后 2 个月冠状位 CT 示骨折线消失 **2h**. 术后 1 年冠状位 CT 示载距突骨性愈合,中距关节面关节面平整,跟骨宽度恢复至 36.2 mm,中距关节间隙距离为 1.9 mm,后距关节间隙为 1.9 mm

Fig.2 Male,32-year-old,sustentaculum tali and talus fractures caused by falling down **2a,2b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed talus fractures on the left side,sustentaculum tali fractures could not be estimated **2c**. Preoperative CT scan on coronal position showed sustentaculum tali and talus fractures on the left side,and involved with middle talar articular surface,anterior calcaneal width was 48.3 mm,clearance distance of middle-range was 4.8 mm,and clearance distance of posterior talar articular surface was 2.8 mm **2d,2e**. Postoperative AP and lateral X-rays at 2 days showed reduction of sustentaculum tali and talus fracture on the left side **2f**. Postoperative CT scan on coronal position at 3 days showed reduction of sustentaculum tali fracture **2g**. Postoperative CT scan on coronal position at 2 months showed fracture line disappeared **2h**. Postoperative CT on coronal position at 1 year showed bone union of sustentaculum tali,middle talar articular surface was flat,calcaneal width recovered to 36.2 mm,clearance distance of middle-range was 1.9 mm and clearance distance of posterior talar articular surface was 1.9 mm

骨折手术时习惯采用外侧入路,但自跟骨前部外侧向载距突置钉存在置钉方向不准确,容易导致内侧结构损伤^[9]。因此,对于跟骨单纯载距突骨折采用内踝前下方的 Zwipp 入路,该入路可以完整地显露载距突,切口大小约 4 cm,若骨折线延伸至前距关节面,该切口还可以顺延至距跟舟关节跖侧。手术时应注意:(1)术前通过 CT 扫描了解载距突骨折块形态、移位方向及跟距关节面损伤情况,术前做好内固定规划。(2)术中注意保护肌腱及血管神经束,向两侧牵开暴露载距突骨块后背伸外翻踝关节将大块骨折复位,若细小骨折块影响复位或者夹杂在中距关节

面则需清除。(3)载距突的长度和宽度完全可以容纳 2 枚 3.5 mm 的空心钉,其前低后高的结构可以使得 2 枚空心钉呈交叉固定状态。(4)空心螺钉置入时应偏向跖侧避免打入跟骨沟内,其内有距跟骨间韧带等组织,术中透视跟骨轴位片判断螺钉是否过长,避免超出跟骨外侧皮质后螺钉尖端刺激外侧皮肤。

4.3 载距突内固定临床效果

通过本组病例资料分析笔者认为:(1)跟骨单纯载距突骨折骨折块发生移位常伴有同侧距骨骨折,高能损伤常破坏载距突与距骨的对位解剖关系,载距突的移位可能与内侧软组织平衡被打破有关。

(2)载距突骨折块水平方向移位较多,CT 冠状位上跟骨体前部变宽,中距关节面遭到破坏。(3)本组患者手术前后跟骨体前部宽度变化 > 10 mm, 表明切开复位内固定可以较大程度地纠正载距突移位,恢复跟骨体前部的宽度。手术前后中距关节间隙距离相比较差别 > 2 mm, 术后中距、后距关节间隙差别不大,表明空心钉内固定手术骨折固定牢靠,距下关节间隙无狭窄及台阶形成,CT 扫描示中距关节面平整,避免了距下关节炎的发生。(4)本组患者术后载距突空心钉均未取出,内植物存在对关节活动无影响,避免了Ⅱ期内植物取出给患者带来的经济和医疗负担。

尽管本组病例存在样本数量不多、随访时间较短、影像学测量存在一定的差异等问题,但通过对本组病例的回顾分析可以提高对载距突骨折发生移位的认识。随着 CT 检查在基层医院的普及可以明显降低漏诊率,同时 2 枚空心钉内固定治疗术式简单,对累及中距关节面损伤的载距突骨折是一种经济有效的手术方法。

参考文献

[1] 胡牧,施忠民,徐向阳,等. 内侧入路切开复位内固定治疗跟骨单纯载距突骨折[J]. 中华骨科杂志,2013,33(4):326-330.
HU M,SHI ZM,XU XY,et al. Surgical treatment of isolated fractures of the sustentaculum tali of calcaneus[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi,2013,33(4):326-330. Chinese.

[2] 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.

[3] 邱红明,王述亮,郑志勇,等. 跟距关节内跟骨骨折移位变化的 CT 测量[J]. 中国骨伤,2004,17(7):403-404.
QIU HM,WANG SL,ZHENG ZY, et al. CT measurement of fragments displacement of intraarticular calcaneal fractuers [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2004, 17(7):403-404. Chinese with abstract in English.

[4] 顾志谦,庞清江,余霄,等. 载距突螺钉固定术治疗 Sanders Ⅱ型和Ⅲ型跟骨骨折[J]. 中国骨伤,2015,28(1):31-35.
GU ZQ,PANG QJ,YU X, et al. Sustentaculum tali screw fixation for the treatment of Sanders type Ⅱ and Ⅲ calcaneal fractures [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(1):31-35. Chinese with abstract in English.

[5] Berberian W, Sood A, Karanfili B, et al. Displacement of the sustentacular fragment in intra-articular calcaneal fractuers [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(11):995-1000.

[6] Gitajn IL, Abousayed M, Toussaint RJ, et al. Anatomic alignment and integrity of the sustentaculum tali in intra-articular calcaneal fractuers [J]. J Bone Joint Surg Am, 2014, 96(12):1000-1005.

[7] Sanders R. Displaced intra-articular fractures of the calcaneus [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(2):225-250.

[8] Rammelt S, Zwipp H. Calcaneus fractures: facts, controversies and recent developments [J]. Injury, 2004, 35(5):443-461.

[9] 王云,刘丙根,庞清江,等. 载距突螺钉导向器与普通螺钉导向器辅助固定跟骨载距突疗效分析[J]. 中国骨伤,2016,29(12):1097-1103.
WANG Y, LIU BG, PANG QJ, et al. Comparison of fixation of sustentaculum tall of calcaneus aided by director for sustentaculum tall screwing and ordinary screwing guide [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(12):1097-1103. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2018-11-06 本文编辑:李宜)