

· 临床研究 ·

松质骨螺钉与加压螺栓在微创钢板治疗跟骨骨折中应用的病例对照研究

王海红, 王金, 宋晓骞, 王立庄, 李博
(井陘县医院骨一科, 河北 井陘 050300)

【摘要】 目的:探讨采用斯氏针撬拨复位,足跟外侧微创小切口钢板全螺纹松质骨钉内固定治疗跟骨关节内移位骨折的临床疗效。**方法:**2009 年 9 月至 2012 年 6 月共收治 80 例闭合性跟骨关节内移位骨折患者,分为对照组和治疗组,每组 40 例。对照组:男 21 例,女 19 例;年龄 23~64 岁,平均(39.1±11.7)岁;采用自断型加压螺栓钢板内固定。治疗组:男 24 例,女 16 例;年龄 21~67 岁,平均(39.6±14.3)岁;应用全螺纹松质骨螺钉钢板内固定。记录术中松质骨螺钉与加压螺栓进行固定的时间及手术的出血量,观察术后足底内侧神经的损伤例数,术后 1 年复查时测量 Böhler 角和 Gissane 角以及跟骨的宽度的矫正度数,1 年后行内固定物取出,应用 AOFAS 踝-后足评分标准评定疗效。**结果:**患者术后均获得随访,时间 9~32 个月,平均 16 个月。治疗组手术时间短、创伤小,术后 Böhler 角及跟骨宽度恢复满意,减少了足内侧神经血管损伤,骨折愈合后易于取出,与对照组比较差异有统计学意义。**结论:**全螺纹松质骨螺钉替代自断型加压螺栓固定跟骨骨折临床疗效相同,但手术时间缩短、出血少、易于取出,避免了内侧神经血管的损伤,降低了并发症的发生。

【关键词】 跟骨; 骨折; 骨折固定术,内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.02.013

Case-control study on cancellous screw and compression bolt in the treatment of calcaneal fractures with minimally invasive plate WANG Hai-hong, WANG Jin, SONG Xiao-qian, WANG Li-zhuang, and LI Bo. Department of Orthopaedics, People's Hospital of Jingxing County, Jingxing 050300, Hebei, China

ABSTRACT Objective: To evaluate percutaneous reduction by Kirschner pin and internal fixation with cancellous screw and plate through minimal incision at the lateral side of heel for the treatment of intra-articular displacement fracture of calcaneus. **Methods:** From September 2009 to June 2012, 80 patients with close intra-articular displacement fractures of calcaneus were divided into treatment group and control group. There were 40 patients in the control group, including 21 males and 19 females, ranging in age from 23 to 64 years old, averaged (39.1±11.7) years old; and the patients were treated with fixation by compress screws and plates of self-broken type. There were 40 patients in the treatment group, including 24 males and 16 females, ranging in age from 21 to 67 years old, averaged (39.6±14.3) years old; and the patients were treated with full thread cancellous screws and plates fixation. The fixation time, intra-operative blood loss and the number of injured medial plantar nerve were compared between the two groups. The Böhler angle, Gissane angle and the correction degree of calcaneal width were measured at 1 year after operation. The internal fixators were taken out after 1 year. The AOFAS ankle-hindfoot score was used to evaluate therapeutic effects. **Results:** All the patients were followed up, and the duration ranged from 9 to 32 months, with a mean of 16 months. There were shorter operation time, less injury, satisfactory postoperative Böhler angle and calcaneal width in treatment group compared with control group, which reduced the medial neurovascular injuries, and the plate was easily removed after fracture healing. **Conclusion:** Full thread cancellous screws and plate fixation for the treatment of calcaneal fractures could get same therapeutic effects as compress screws and plate of self-broken type fixation, and also has follow advantages: shortening the operation time, reducing blood loss, easily to be removed, avoiding the medial neurovascular damage, reducing the incidence of complications.

KEYWORDS Calcaneus; Fractures; Fracture fixation, internal; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(2): 134-137 www.zggszz.com

跟骨骨折是临床较常见的复杂骨折之一,治疗跟骨关节内移位骨折目前已达成共识,多数学者主

张对移位的跟骨关节内骨折行切开复位内固定术^[1]。而传统的外侧扩大“L”形切口皮瓣坏死率达 10%~50%^[2]。因此,许多学者将微创技术用于跟骨关节内骨折的治疗,目的是以最小的损伤达到良好的

治疗效果^[3]。自 2009 年 9 月至 2012 年 6 月采用外侧微创小切口钢板螺钉加压内固定系统治疗跟骨关节内骨折 80 例,在实践中不断探索改进,部分病例采用全螺纹松质骨螺钉替代加压螺栓固定,临床效果良好,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料与分组方法 自 2009 年 9 月至 2012 年 6 月,共收治跟骨关节内移位骨折 80 例,按 Sanders 等^[4]分型为 II 型、III 型及 IV 型。应用自断型加压螺栓钢板内固定治疗为对照组,应用全螺纹松质骨螺钉钢板内固定治疗为治疗组,每组 40 例。对照组年龄 23~64 岁,左足 16 例,右足 24 例,均为闭合性跟骨关节内移位骨折,合并脊柱骨折 1 例,同侧股骨骨折 2 例。治疗组年龄 21~67 岁,左足 18 例,右足 22 例,均为闭合性跟骨关节内移位骨折,合并脊柱骨折 1 例,骨盆骨折 1 例,同侧股骨骨折 1 例。两组患者一般资料比较见表 1,差异均无统计学意义,具有可比性。

1.2 诊断、入选及排除标准 诊断标准为《中华人民共和国中医药行业标准·中医病证诊断疗效标准》^[5]中的跟骨骨折的诊断标准。入选标准:符合跟骨骨折的诊断标准并符合 Sanders II-IV 型分型者纳入治疗病例。排除标准:Sanders I 型跟骨骨折患者;陈旧性跟骨骨折患者,开放性跟骨骨折患者;随访期内已死亡的患者;不符合纳入标准以及不合作者(指不能配合进行指定手术方式者)。

1.3 器械 微创钢板螺钉加压内固定系统为解剖型钢板、自断型加压螺栓、全螺纹松质骨螺钉、半螺纹松质骨螺钉、皮支骨钉及配套器械组成;钢板分大、中、小 3 个号,有 10 个螺孔;自断型加压螺栓为自断型螺钉和加压螺帽两部分组成,螺钉为长 28~52 mm 的长短各种型号;全螺纹松质骨螺钉、半螺纹松质骨螺钉、皮支骨钉长为 28~48 mm 的长短各种型号。适用于各种跟骨关节内骨折。

1.4 手术方法 所有患者术前行 X 线检查(包括侧位、轴位 X 线片)和 CT 扫描三维重建,以了解跟骨压缩的程度和关节面的完整性。入院后抬高患肢,行脱水治疗,至 5~8 d 足部肿胀减轻后择期手术。

治疗组:采用连续硬膜外麻醉或全麻,患者取健侧卧位,患肢上止血带。常规消毒,铺无菌巾单,先于根骨结节处钻入直径 3.0 mm 斯氏针 1 枚。平行于跟骨纵轴牵引,恢复跟骨长度,采用直径 3.0 mm 斯氏针 2 枚于跟腱两侧钻入跟骨结节后上方的骨块内,通过经皮撬拨,抬起后关节面塌陷旋转部分,恢复后关节面的形态及跟骨高度。C 形臂 X 线机监视撬拨过程。复位良好后于足跟后外侧纵行小切口,长为 3.5 cm,平行于跟腱,用锐性骨膜剥离子于跟骨骨膜下钝性剥离,形成跟骨外侧壁的皮下隧道。由该切口插入解剖钢板并贴附于跟骨外侧壁,C 形臂 X 线透视放置钢板位置良好,钻孔拧入全螺纹松质骨螺钉固定跟骨结节,放置相同大小位置的钢板。于钢板中间孔拧入 1 枚全螺纹松质骨螺钉固定载距突(螺钉方向指向内踝尖下及前方各 1.5 cm 载距突的体表标志),拧入 2 枚全螺纹松质骨螺钉固定跟骨前端,此时可见跟骨较术前明显变窄,宽度恢复,C 形臂 X 线透视良好,冲洗全层缝合伤口,典型病例见图 1。术后抬高冰敷患足,静点七叶皂甙钠或甘露醇消肿,行主动踝泵功能锻炼,对于切口渗血较多者应及时换药。术后 6 周开始部分负重功能锻炼,10~12 周后视复查的 X 线情况完全负重。

对照组:手术操作大体同治疗组,区别在拧入全螺纹松质骨螺钉的钉孔处拧入自断型加压螺栓,然后患者取平卧位,足内侧出钉部位小切口分离至骨膜拧入螺帽,内外侧反方向加压螺栓固定跟骨,在预断处折断螺栓。

1.5 观测指标与方法

1.5.1 X 线片的测量 根据术前、术后跟骨侧位、轴位 X 线片和 CT 扫描,测量跟骨的 Böhler 角和 Gissane 角及跟骨的宽度、高度、长度,计算出 Böhler 角和跟骨的宽度的矫正度数。

1.5.2 手术时间的测定 记录术中松质骨螺钉与加压螺栓进行固定的时间及手术的出血量,观察术后足底内侧神经的损伤例数,1 年后行内固定物取出的手术时间。

1.5.3 功能评分 根据美国骨科足踝外科学会(American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS)

表 1 两组跟骨骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general date of patients with calcaneal fractures between two groups

组别	例数(例)	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	致伤原因(例)		Sanders 骨折分型(例)		
		男	女		高处坠落伤	交通伤	II 型	III 型	IV 型
对照组	40	21	19	39.1±11.7	29	11	12	24	4
治疗组	40	24	16	39.6±14.3	27	13	13	25	2
检验值	-	$\chi^2=0.925$		$t=1.845$	$\chi^2=1.947$		$\chi^2=1.263$		
P 值	-	0.392		0.214	0.206		0.574		

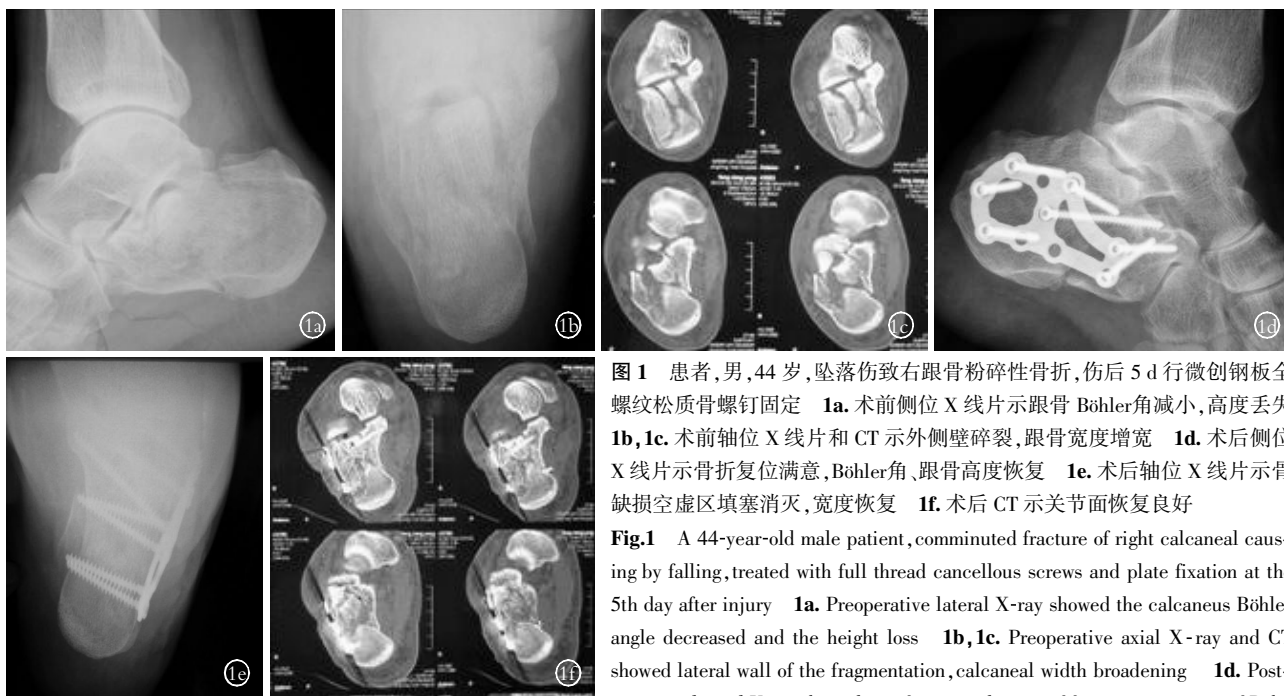


图 1 患者,男,44 岁,坠落伤致右跟骨粉碎性骨折,伤后 5 d 行微创钢板全螺纹松质骨螺钉固定 1a. 术前侧位 X 线片示跟骨 Böhler 角减小,高度丢失 1b, 1c. 术前轴位 X 线片和 CT 示外侧壁碎裂,跟骨宽度增宽 1d. 术后侧位 X 线片示骨折复位满意,Böhler 角、跟骨高度恢复 1e. 术后轴位 X 线片示骨缺损空虚区填塞消灭,宽度恢复 1f. 术后 CT 示关节面恢复良好

Fig.1 A 44-year-old male patient, comminuted fracture of right calcaneal causing by falling, treated with full thread cancellous screws and plate fixation at the 5th day after injury 1a. Preoperative lateral X-ray showed the calcaneus Böhler angle decreased and the height loss 1b, 1c. Preoperative axial X-ray and CT showed lateral wall of the fragmentation, calcaneal width broadening 1d. Postoperative lateral X-ray showed satisfactory reduction of fractures, recovery of Böhler angle and calcaneal height 1e. Postoperative axial X-ray showed bone defect emptiness district was filled, and the width restored 1f. Postoperative CT showed the articular surface of a good recovery

ler angle and calcaneal height 1e. Postoperative axial X-ray showed bone defect emptiness district was filled, and the width restored 1f. Postoperative CT showed the articular surface of a good recovery

表 2 两组跟骨骨折患者的相关指标比较

Tab.2 Comparison of related index of patients with calcaneal fractures between two groups

组别	病例数 (例)	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	手术出血量 ($\bar{x} \pm s$, ml)	Böhler 角矫正 ($\bar{x} \pm s$, °)	跟骨宽度矫正 ($\bar{x} \pm s$, mm)	术中神经血管损伤(例)	内固定物取出手术 时间($\bar{x} \pm s$, min)
对照组	40	60.16±4.26	33.17±2.57	22.67±1.40	14.45±1.87	3	44.67±7.62
治疗组	40	45.12±3.21	29.13±2.21	23.19±1.21	13.39±1.78	0	20.55±2.71
检验值	-	$t=1.983$	$t=0.681$	$t=0.481$	$t=0.283$	$\chi^2=4.62$	$t=1.380$
P 值	-	0.027	0.035	0.702	0.878	0.038	0.043

踝-后足评分标准^[6],分为疼痛 40 分,功能 50 分和对线 10 分。优为 90~100 分,良为 80~89 分,可为 70~79 分,差为 ≤69 分。所有患者术后 1 年复查时评分。

1.6 疗效评价方法 参照《中华人民共和国中医药行业标准·中医病证诊断疗效标准》^[5]。根据患者的症状、体征、X 线片、足部功能评分确定疗效。

1.7 统计学处理 采用 SPSS 17.0 软件 (SPSS 公司,美国)进行统计学分析,定量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用两样本 t 检验进行比较,计数资料采用 χ^2 检验进行比较,以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者术后获得随访,时间 9~32 个月,平均 16 个月。术后 X 线片及 CT 片示跟骨外形基本恢复正常,距下关节面恢复良好。骨折全部愈合,愈合时间 6~12 周。两组患者 Böhler 角矫正及跟骨宽度矫正比较,差异均无统计学意义(表 2);手术时间、手术出血量、足内侧神经血管损伤、内固定物取出手术时间比较,差异均有统计学意义。根据 AOFAS 踝-后

足评分标准,对照组优 31 例,良 6 例,可 3 例;治疗组优 32 例,良 4 例,可 4 例;两组评分比较见表 3,显示两组疗效差异无统计学意义。

表 3 两组跟骨骨折患者术后 AOFAS 踝-后足评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.3 Postoperative AOFAS ankle-hindfoot score of patients with calcaneal between two groups ($\bar{x} \pm s$, score)

组别	疼痛	功能	对线	总分
对照组	35.43±4.32	42.70±7.11	6.02±0.21	84.74±10.73
治疗组	36.62±5.20	42.83±7.27	6.17±0.45	85.53±10.49*

注:两组比较, * $t=0.425, P=0.769$

Note: Comparison between two groups, * $t=0.425, P=0.769$

3 讨论

目前跟骨骨折的治疗多趋向手术方式^[7-8]。陈占法等^[9]采用足跟后外侧小切口经皮撬拨微创钢板加压螺栓内固定系统治疗跟骨骨折,通过自断型加压螺栓形成的内加压有效地恢复了跟骨的宽度,而且避免了皮缘坏死的发生,效果良好。

全螺纹松质骨螺钉与自断型加压螺栓的对比:

①载距突是跟骨内部皮质骨最厚的部位,周围有较多韧带附着,位置较恒定,即使载距突发生骨折,极少发生移位^[10]。笔者常规于钢板中间孔拧入自断型加压螺栓进行载距突固定,但载距突后下方有重要的血管神经通过,于跟骨内侧出钉部位做小切口拧入加压螺帽时容易损伤足底内侧神经及胫神经跟垫支。本组病例中对照组 3 例出现不同程度的足内侧神经损伤症状,而全螺纹松质骨螺钉固定时无须内侧开口,有效避免了内侧神经血管的损伤。②跟骨骨折手术治疗的目的是恢复 Böhler 角、Gissane 角及跟骨的高度、长度、宽度,重建关节面获得充分的固定,允许早期功能锻炼。通过术后 X 线的评价及 AOFAS 踝-后足功能评分比较,结果显示差异无统计学意义,跟骨 Böhler 角、宽度充分恢复,两者术后效果一致。③骨折愈合后次年行内固定物取出时,对照组螺母常被骨痂包埋,取出时较困难,必要时内侧切口需扩大,造成不必要的损伤;而治疗组无须开口。④骨折复位后行内固定手术时间、手术出血量及次年行内固定物取出手术时间,结果显示差异有统计学意义,治疗组优于对照组。

全螺纹松质骨螺钉固定的禁忌证:跟骨骨性毁损伤是非常严重的跟骨关节内粉碎骨折,即使对具有丰富经验的骨科医生来说,治疗此类骨折也是一个严峻的挑战,治疗方案目前仍有争议。全螺纹松质骨螺钉在此类特别粉碎的骨折中把持力减弱,跟骨宽度的纠正不如加压螺栓有效,笔者建议此类骨折用自断型加压螺栓固定,跟骨宽度能得到有效恢复,骨块及关节面得到良好的固定及支撑,临床效果好。

骨折复位后遗留的骨缺损是否需要植骨一直有争议。笔者认为传统的克氏针撬拨复位关节面后,必定遗留大的骨缺损,但是再通过全螺纹松质骨螺钉在骨块中的把持力,将钢板和骨块间进行加压作用,跟骨宽度明显恢复,将撬拨复位后的骨缺损空虚区填塞缩小,甚至消灭,对关节面起到抬高、支撑作用,抵抗压缩力,因此无须植骨。且跟骨为松质骨,遗留小的骨缺损完全可以通过术后的血肿肌化、成骨完成。本组 80 例术后 1 年 X 线片显示跟骨骨折关节面无塌陷及内固定物松动、断裂,骨折愈合良好。

综上所述,笔者认为除外骨性毁损伤等特别粉碎的跟骨骨折患者,采用微创钢板螺栓加压内固定系统治疗跟骨关节内骨折时,将全螺纹松质骨螺钉替代自断型加压螺栓进行加压固定,可以有效恢复跟骨的 Böhler 角、Gissane 角及宽度,无须植骨,临床疗效相同,且手术时间短、创伤小、易于取出、不用内侧切口,避免了内侧神经血管的损伤,降低了并发症的发生。

参考文献

- [1] 曹立海,彭义,曲家富,等. 双跟骨骨折的手术治疗及疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(2): 186.
Cao LH, Peng Y, Qu JF, et al. Double calcaneal fracture surgery and efficacy analysis[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2011, 26(2): 186. Chinese.
- [2] 林涌生,陈松亮,郑宁,等. 跟骨骨折术后切口并发症的临床分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(4): 364.
Lin YS, Chen SL, Zheng N, et al. Clinical analysis of postoperative wound complications [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2012, 27(4): 364. Chinese.
- [3] 韦文武,梁伟国,李鼎斌,等. 撬拨复位跟骨钛板内固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(7): 653-654.
Wei WW, Liang WG, Li DB, et al. Poking reset calcaneus titanium plate fixation for the treatment of intra-articular calcaneal fracture [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2011, 26(7): 653-654. Chinese.
- [4] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (290): 87-95.
- [5] 国家中医药管理局. 中华人民共和国中医药行业标准: 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 162.
State Administration of Traditional Chinese Medicine. Pharmaceutical Industry Standards of People's Republic of China; Standards of Diagnostic Efficacy of TCM Syndrome[M]. Nanjing: Nanjing University Press, 1994: 162. Chinese.
- [6] 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.
- [7] 陈建良,张龙君. 跟骨关节内骨折的分类和治疗进展[J]. 中国骨伤, 2007, 20(2): 138-141.
Chen JL, Zhang LJ. Classification and treatment of intraarticular calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2007, 20(2): 138-141. Chinese.
- [8] 和艳红,孙永强,张云彬,等. 跟骨弹力固定支架治疗跟骨骨折的临床疗效观察[J]. 中国骨伤, 2009, 22(2): 100-101.
He YH, Sun YQ, Zhang YB, et al. Clinical efficacy of calcaneal elastic fixation of calcaneal fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(2): 100-101. Chinese.
- [9] 陈占法,李西成,赵海涛,等. 自制跟骨解剖钢板并易断螺栓系统固定跟骨骨折生物力学研究[J]. 中国骨伤, 2009, 22(6): 448-450.
Chen ZF, Li XC, Zhao HT, et al. Homemade calcaneal anatomic plate and easily broken bolt system fixed calcaneal fractures biomechanical study[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(6): 448-450. Chinese with abstract in English.
- [10] 赵瑞林. 开窗植骨内固定治疗跟骨关节内骨折[J]. 中国骨伤, 2009, 22(9): 714-715.
Zhao RL. Fenestration bone grafting and internal fixation of calcaneal joint fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(9): 714-715. Chinese.

(收稿日期: 2012-08-11 本文编辑: 连智华)