

## · 临床研究 ·

## Zwipp 分型与跟骨骨折区块化固定的临床意义

王敏, 周浩, 叶湛, 孙晓海

(浙江省台州市第一人民医院, 浙江 台州 318020)

**摘要** 目的:探索根据 Zwipp 分型及 Sanders 分型对跟骨骨折区块化固定的临床价值。方法:共纳入 58 例患者,其中男 35 例,女 23 例;年龄 26~54 岁,平均 48.5 岁。其中双侧骨折 4 例,共手术 62 足。合并跟骰关节骨折 11 例。Sanders II 型 17 足,III 型 38 足,IV 型 7 足。按 Zwipp 分型,4 部分+1 关节 14 足,4 部分+2 关节 19 足,5 部分+2 关节 29 足。均行切开复位钛钢板内固定加植骨术,将跟骨骨折块分为 5 大区块,以外侧钢板为中心,每一区块保证至少 2 枚螺钉固定。结果:所有病例均获随访,随访时间 12~35 个月,平均 22.1 个月。术前 Böhler's 角平均为  $-12.05^\circ$ ,Gissane's 角平均为  $93.12^\circ$ 。术后 Böhler's 角平均为  $29.35^\circ$ ,Gissane's 角平均为  $124.26^\circ$ 。术前与术后比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。Maryland 足部功能评分优 30 例,良 19 例。AOFAS 评分优 31 例,良 14 例。结论:结合 Zwipp 分型及 Sanders 分型,将跟骨骨折区块化,从而指导螺钉的固定方式,手术效果良好,具有一定的临床指导价值。

**关键词** 跟骨骨折 区块 骨折内固定

**The clinical value of fixing calcaneal fractures by blocks according to Zwipp classification.** WANG Min\*, ZHOU Hao, YE Zhan, et al. \*The First People's Hospital of Taizhou City, Taizhou 318020, Zhejiang China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the clinical value of fixing the calcaneal fractures by blocks according to Zwipp classification and Sanders classification. **Methods:** 58 cases, 35 males and 23 females; aged 26~54 years, mean 48.5 years old. Bilateral fractures in 4 cases, a total of 62 foot sustained surgery. There were calcaneocuboid joint fractures in 11 cases. 17 foot was Sanders type II, 38 foot type III, 7 foot type IV. According Zwipp classification system, 14 foot were 4 part and 1 joint type, 19 foot were 4 part and 2 joint type, 29 foot were 5 part and 2 joint type. All cases underwent open reduction and internal fixation with titanium plate and bone graft surgery, the fractures were divided into five large blocks, each block was fixed by at least two screws as the center of the outer steel plate. **Results:** All patients were followed up for 12~35 months, an average of 22.1 months. The average preoperative Böhler's angle is  $-12.05^\circ$ , Gissane's angle average of  $93.12^\circ$ . The average postoperative Böhler's angle was  $29.35^\circ$ , Gissane's angle average of  $124.26^\circ$ . There was significant different ( $P<0.05$ ) before and after operation. Maryland foot function score There were excellent in 30 cases, good in 19 cases according to Maryland foot function score system; excellent in 31 cases, good in 14 cases according to AOFAS score system. **Conclusion:** The blocking the calcaneal fractures by combination of Zwipp classification and Sanders classification could guide screw fixation methods, resulted in excellent treatment and had some clinical guidance value.

**Key words** the calcaneal fractures; block; fix

跟骨骨折是常见的骨折之一,占全身骨折的 2%,跗骨骨折的 60%,累及距下关节的跟骨骨折约占跟骨骨折的 70%~80%。多由高处坠落、交通事故等造成<sup>[1-2]</sup>。跟骨骨折一直受到人们的重视,其临床分型多种多样,治疗方法的争议更多,尤其是累及关节面的骨折。对涉及关节面骨折治疗的关键问题,是如何提供骨折部位的早期合理的相对性稳定,来适应达到关节面早期进行康复训练的需求<sup>[3]</sup>。作者结合 Zwipp 分型及 Sanders 分型,根据损伤机制和骨折的移位特点,通过术前 X 线及 CT 检查分析,将累及距

下关节的严重性粉碎性跟骨骨折区块化内固定处理,获得骨折端早期内固定的稳定,通过长期随访,手术效果良好。

## 1 临床资料

本组 58 例,男 35 例,女 23 例。年龄 26~54 岁,平均 48.5 岁。高处坠落伤 45 例,交通意外伤 13 例,其中单足受伤 54 例,双足骨折 4 例,共 62 足。骨折均波及后距下关节面并伴有跟距关节面塌陷,合并跟骰关节骨折 11 例。术前均行常规 X 线跟骨侧位及轴位检查,跟骨 CT 及三维重建。按 Sanders 分型,II 型

17 足,Ⅲ型 38 足,Ⅳ型 7 足。按 Zwipp 分型,4 部分+1 关节 14 足,4 部分+2 关节 19 足,5 部分+2 关节 29 足。本组均行切开复位钛钢板内固定加植骨术,手术时间为伤后 8~12 d,平均 10.5 d。

## 2 治疗方法

**2.1 手术方法** 患者侧卧位。采用跟骨外侧 L 形切口,起于外踝尖近侧 4~4.5 cm,腓骨后缘与跟腱之间,在足跟与外踝中点处弧形延伸,走行于外踝与足底之间,斜向足背前方止于跟骰关节。手术刀紧贴跟骨外侧壁从下向上骨膜下剥离,保护腓骨长短肌腱,将该肌腱包含皮瓣内,同时需注意保护足背前外侧的腓肠神经。用 3 枚 2 mm 克氏针分别转入外踝、距骨及骰骨,通过“无接触技术”牵开皮瓣,使腓骨长短肌及腓肠神经处于克氏针的近端翻开,完全显露跟骨外侧壁,绝大部分重度的骨折类型,其跟骨的后距跟关节面均有明显的塌陷下沉,而外侧壁向外膨隆位移,将骨膜剥离器插入到外侧壁的骨折线内,轻轻撬开向外膨出的跟骨外侧壁,显露后距下关节面的骨折情况,确定骨折面,用骨膜剥离器钝性分离,分清凹陷骨块与关节面的关系。于跟骨结节处打入 1 枚斯氏针,利用斯氏针牵拉跟骨结节骨块以利复位,直视下复位后距下关节面及跟骰关节面,恢复 Böhler's 角、Gissane's 角及跟骨长度、宽度、高度和内外翻,用克氏针临时固定。从跟骨外侧壁缺损处植入人工骨或自体骨,保持对后距下关节的支撑作用。选用合适钛钢板,预弯贴服后,根据骨折块的区块化,调整螺钉的固定方向及数量,使骨折块的固定以跟骨外侧壁及钢板为中心,形成“棚架”式固定,从而使骨折块的固定一体化。活动足部,观察距下关节及跟骰关节固定的牢固度和活动度。冲洗创面,C 形臂 X 线机透视下,检查骨折的复位情况、钢板的固定和螺钉的长度,关闭切口,留置负压引流管,加压包扎伤足,抬高患肢。

**2.2 术后处理** 术后常规使用抗生素 5~7 d,术后 24 h 开始足趾主、被动活动,48~72 h 拔除引流管。术后当天床边摄 X 线片,8~12 周复查 X 线片并行 CT 扫描,骨折线消失后开始扶拐逐渐负重活动,练习行走。

## 3 疗效评价

本组所有病例均获随访,随访时间 12~35 个月,平均 22.1 个月。1 例切口转角处皮缘感染,经换药好转,无腓骨长、短肌腱及腓肠皮神经损伤。随访期间,常规 X 线检查测量 Böhler's 角、Gissane's 角。结果

如表 1 所示,经配对  $t$  检验, $P < 0.05$ ,差异具有统计学意义。应用 Maryland 足部功能评分系统(Maryland 足部功能评分系统分疼痛和功能 2 部分,分别占 45 分和 55 分,功能又分行走距离、稳实度、是否需要支撑物、是否跛行、鞋型、能否上楼梯、行走的地形、外观、关节运动)评定<sup>[4]</sup>,本组优(90~100 分)30 例,良(75~89 分)19 例,可(50~74 分)9 例,优良率 84.48%。应用美国骨科与踝关节功能(AOFAS)的踝与后足评分系统(该系统分疼痛和功能 2 部分,分别占 40 分和 60 分,其中功能又分为活动受限、最大行走距离、行走地形、步态、跖屈背伸活动、内收外展运动,踝部稳定性、对线)评定<sup>[5]</sup>,本组优(90~100 分)31 例,良(80~89 分)14 例,可(70~79 分)13 例,优良率 77.59%。

表 1 Böhler's 角、Gissane's 角手术前后比较

时相	Böhler's 角(°)	Gissane's 角(°)	P 值
术前	-12.05 ± 26.12	93.12 ± 5.72	<0.001
术后	29.35 ± 14.12	124.26 ± 7.46	<0.001

## 4 讨论

跟骨骨折分类的种类多达 20 多种。Böhler (1935)最早进行了骨折的分型,第一个被广泛接受的分型是 Essex-Lopresti 分型(1952),骨折分为包括距下关节与不包括距下关节者,将距下关节又分为舌形骨折和关节压缩骨折。Sanders (1993)基于距下关节的冠状位和轴向位 CT 扫描,将累及距下关节的跟骨骨折分为 5 型:I 型指所有未移位的骨折(移位 ≤ 2 mm),无论骨折线多少均无须手术治疗;II 型指后关节面分为 2 个部分的骨折,根据原发骨折线的位置分为 II A、II B、II C;III 型指中心的压缩骨块将关节内骨折分为 3 部分,包括 III AB、III AC 和 III BC;IV 型指骨折高度粉碎,经常有超过 4 个关节内骨折碎块存在<sup>[6]</sup>。该分型方法对骨折治疗方法的选择和预后判断有较高的临床价值,被广泛应用于临床。

Zwipp<sup>[7]</sup>于 1993 年通过 CT 表现制定出骨块-关节分类法:其将骨块划分为载距突骨块、跟骨结节骨块、后距下关节骨块、跟骨前突骨块、前方距下关节骨块,而将关节划分为后距下关节、跟骰关节、前方距下关节,再以此 5 个主要骨块与 3 个关节相对应进行分类,此分类对判断骨折严重程度尤为有效,也有利于结果比较及手术选择(图 1)。

关节内跟骨骨折的手术适应证:①关节面不平整,台阶 ≥ 1 mm;②跟骨长度缩短明显;③跟骨宽度

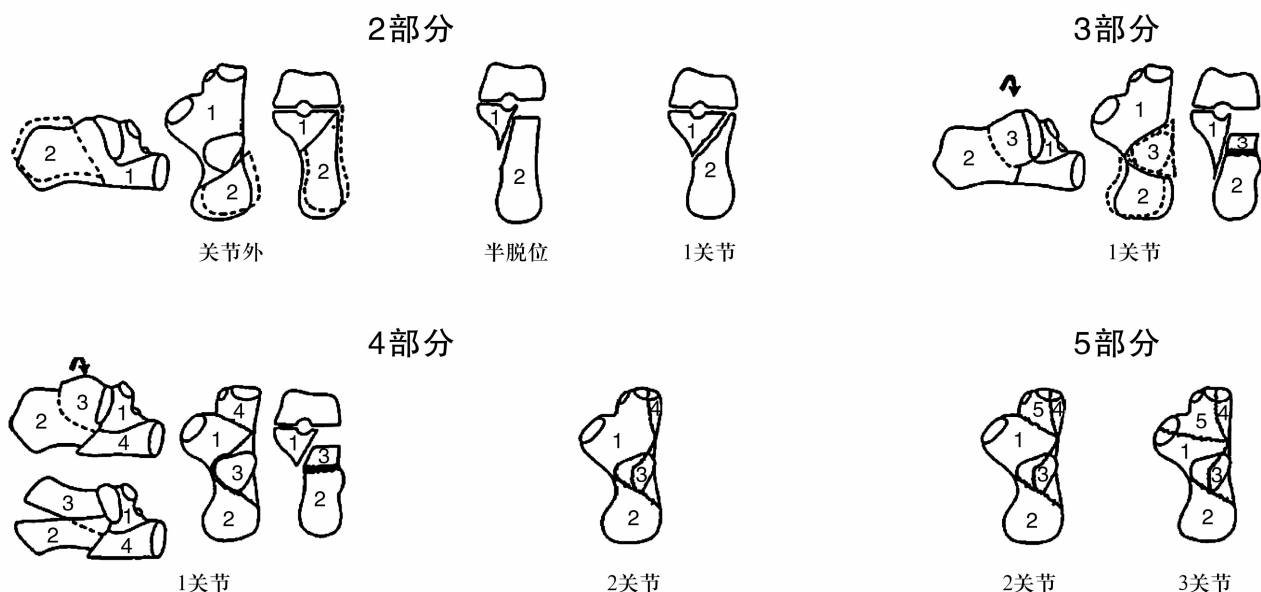


图 1 Zipp 分类(骨块-关节分类)法<sup>[7]</sup>

5 个骨块:1. 载距突骨块;2. 跟骨结节骨块;3. 后距下关节骨块;4. 跟骨前突骨块;5. 前方距下关节骨块。

3 个关节:1. 后距下关节;2. 跟骰关节;3. 前方距下关节

增加 $\geq 1$  cm;④跟骨高度降低 $\geq 1.5$  cm;⑤Böhler's 角缩小 $\geq 15^\circ$ ;⑥Gissan's 角 $\leq 90^\circ$ 或 $\geq 130^\circ$ ;⑦跟骰关节骨折块的分离或移位 $\geq 2$  mm;⑧伴有跟骨周围关节的脱位或半脱位;⑨跟骨外膨明显,影响外踝部腓骨长短肌腱的活动;⑩跟骨轴位片示内外翻角畸形 $\geq 10^\circ$ <sup>[8]</sup>。对于关节内跟骨骨折的手术指征一直存在很大争议,术后功能恢复各家报道也不一。Butković IJ<sup>[9]</sup>认为,对于一些老年患者、站立负重活动较少的患者,非手术治疗的指征可以放宽,即使选择手术治疗,关节面的恢复要求也没有那么高。而对于年轻的患者,术后的功能则与骨折的解剖复位、手术医生的技术等密切相关。Ibrahim T 等<sup>[10]</sup>通过 15 年的随机对照研究,对关节功能采用 AOFAS 及 FFI 评分,并比较 Böhler's 角及跟骨高度,发现关节内骨折的患者手术治疗与非手术治疗效果无明显差异。Allmacher DH 等<sup>[11]</sup>通过对非手术治疗的跟骨关节内骨折患者随访 20 年,发现患者的功能恢复与跟骨各个关节的骨性关节炎密切相关,而骨性关节炎的发生率又与受伤时跟骨关节面的损伤程度有关,损伤越明显,骨性关节炎的发病率越高。Kocis J 等<sup>[12]</sup>也认为,关节内跟骨骨折的术后功能主要决定于关节面的恢复情况,切开复位能够获得更好的解剖复位。Brauer CA 等<sup>[13]</sup>从社会经济学的角度分析,对于移位的跟骨关节内骨折行切开复位内固定具有更好的经济效益,明显缩短了患者的康复时间,使患者能够更早的参加工作。

跟骨骨折的治疗目的为恢复跟骨的高度、宽度、长度,恢复跟距、跟骰关节面的解剖关系,恢复关节功能的灵活性。切开复位内固定已成为波及距下关节骨折的主要治疗方法。Zipp 分型将跟骨骨折块划分为 5 块,同时强调了关节面骨折的情况,Sanders 分型详细描述了后距下关节面的骨折情况。作者通过将 Zipp 分型的分块理论与 Sanders 分型相结合,对跟骨骨折块区块化分析,评估后距下关节面、跟骰关节面及后距下关节骨块、跟骨结节骨块、跟骨前突骨块的受累程度,选择不同形态的跟骨钢板,通过术前仔细读片设计术中螺钉的置钉方式,从而达到完善的术前准备,有利于缩短手术时间。

在螺钉放置中,作者认为以下几枚螺钉至关重要。首先,后距下关节骨块恢复关节面平滑后,通过 2 枚螺钉与载距突骨块固定,螺钉方向为向前向内夹角 $7^\circ \sim 10^\circ$ ,同时尽可能将其中 1 枚螺钉通过钢板固定,使载距突骨块、后距下关节骨块、钢板结合为一体,螺钉对后距下关节骨折块有一定的支撑作用,有利于防止术后的继发性后距下关节骨块塌陷。载距突骨质较好,此处螺钉固定也最为牢固。部分患者的距下关节骨块较薄,此时螺钉固定距下关节骨块非常困难,作者选择此处螺钉具有锁定作用的钢板(如德国王牌的跟骨锁定螺钉),对距下关节骨块起“棚架”式支撑作用。其次,跟骨结节螺钉从后上向前下方向固定,此枚螺钉通过的钢板钉孔可以通过塑形压在跟

骨结节骨块的上方,可以一定程度的对抗跟腱对跟骨结节的牵拉作用,从而保持复位后的跟骨高度。再次,对于合并跟骰关节骨折者,跟骰关节多有向背侧的半脱位。作者以 2~3 枚螺钉固定跟骨前突骨折块与前方距下关节骨块,并将此处钢板塑形成弧形,从而夹住跟骨前突骨折块,预防向背侧再脱位。通过以上的处理,使跟骨的跟骨结节骨块、后距下关节骨块、跟骨前突骨块、前方距下关节骨块、载距突骨块、前内侧骨折以外侧钢板为中心融为一体,保证每个骨折块获得至少 2 枚螺钉固定。总之,螺钉的固定方式以外侧钢板为中心,将骨折的固定一体化,以期获得理想的“棚架”式固定。钢板选择上以普通钛钢板为主,如果锁定钢板的螺钉固定方向可以满足以上要求,最好选择锁定钢板。

在追求骨折块一体化固定的同时,同样要重视后距下关节面的解剖复位,骨性关节炎的发生将导致手术失败,作者认为跟骰关节面的解剖复位与后距下关节面同样重要。少数患者的跟骨前突骨块粉碎非常严重,无法进行有效的固定,作者此时选择将螺钉固定于骰骨,超关节固定跟骰关节。严重移位的粉碎性跟骨骨折,尤其后距下关节塌陷明显者,当关节面复位、跟骨高度恢复后,后距下关节面下常存在很大的骨缺损,且后距下关节面的下方就是骨质相当疏松的“中立三角区”。如不予植骨,容易导致距下关节面的继发性塌陷,同时植骨也有促进骨折愈合的作用,所以作者常规植骨。植骨时可采用大块结构性植骨或颗粒状填充性植骨,颗粒骨可以更好的填充骨缺损,而结构性骨对于距下关节的支撑作用更优,两者结合应用效果更好。

## 5 参考文献

- [1] Tim Schepers and Peter Patka. Calcaneal nonunion; three cases and a review of the literature[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(7): 735-738.
- [2] Ali Oznur, Mahmut Komurcu, Salih Marangoz, et al. A new perspective on management of open calcaneus fractures [J]. Int Orthop, 2008, 32(6): 785-790.
- [3] Tim Alexander Walde, B. Sauer, J. Degreif, et al. Closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation for the treatment of dislocated calcaneal fractures: surgical technique, complications, clinical and radiological results after 2~10 years[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2008, 128(6): 585-591.
- [4] Ali Oznur, Mahmut Komurcu, Salih Marangoz, et al. A new perspective on management of open calcaneus fractures [J]. Int Orthop, 2008, 32(6): 785-790.
- [5] Mohamed F. Mostafa, Gamal El-Adl, Ehab Y. Hassanin, et al. Surgical treatment of displaced intra-articular calcaneal fracture using a single small lateral approach[J]. Strategies Trauma Limb Reconstr, 2010, 5(2): 87-95.
- [6] Sanders R, Fortin P, Dipasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intra-articular calcaneal fractures: Results using a prognostic tomography scan classification [J]. Clin Orthop, 1993, 290: 87-92.
- [7] Zwipp H, Tscheme H, Thermann H, et al. Osteosynthesis of displaced intraarticular fractures of the calcaneus. Results in 123 cases. Clin Orthop Relat Res, 1993, (290): 76-86.
- [8] Ajai Singh, RN Srivastava, M Jah, et al. Ligamentotaxis for complex calcaneal fractures using Joshi's external stabilization system[J]. Indian J Orthop, 2008, 42(3): 330-335.
- [9] Butković IJ. Indications for nonoperative and operative treatment of intra-articular fractures of the calcaneus [J]. Acta Chir Jugosl, 2006, 53(4): 125-131.
- [10] Ibrahim T, Rowsell M, Rennie W, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures: 15-year follow-up of a randomised controlled trial of conservative versus operative treatment [J]. Injury, 2007, 38(7): 848-855.
- [11] Allmacher DH, Galles KS, Marsh JL. Intra-articular calcaneal fractures treated nonoperatively and followed sequentially for 2 decades [J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(7): 464-469.
- [12] Kocis J, Stoklas J, Kalandra S, et al. Intra-articular calcaneal fractures [J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2006, 73(3): 164-168.
- [13] Brauer CA, Manns BJ, Ko M, et al. An economic evaluation of operative compared with nonoperative management of displaced intra-articular calcaneal fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(12): 2741-2749.

(2010-12-12 收稿 2011-03-25 修回)

## · 简 讯 ·

### 《软组织痛的基础与临床》出版

由李义凯教授主编的《软组织痛的基础与临床》一书近日出版,全书共 48 章 100 余万字和近 300 幅与颈肩腰腿痛诊治相关的翔实解剖图片。该书从解剖、病因、病理、临床表现、诊断和鉴别诊断以及治疗等方面,较为全面、详细和系统的介绍了全身软组织痛的解剖学基础和临床诊治情况。该书定价:280.00 元。联系地址:广州市南方医科大学中医药学院,邮政编码:510515,联系方式:13728025284 或 liyikai88@sina.com。