

延长的跗骨窦切口置入钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折

徐谦 何健飞 王强茂 陈先伟 孙卫国

【摘要】 目的 探讨经延长的跗骨窦切口置入跟骨钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床疗效。方法 自 2013 年 3 月至 2015 年 4 月, 我院在原跗骨窦入路基础上采用切口延长的办法, 置入钢板内固定治疗跟骨关节内骨折 29 例 (37 足), 其中男 21 例, 女 8 例; 年龄为 19~55 岁, 平均 30.3 岁。骨折按 Sanders 分型: II 型 26 足, III 型 11 足。根据 Essex-Lopresti 分型, 均为伴有明显移位的跟骨关节外骨折。将手术前后的跟骨高度、宽度、长度、Böhler 角和 Gissanes 角进行比较, 术后半年按 Maryland 足部功能评分系统评价疗效。结果 本组 29 例均获得随访, 随访时间为 6~18 个月, 平均 8.2 个月。术后无切口并发症发生; 骨折愈合时间为 3~6 个月, 平均 4.3 个月。本组 37 足术前的跟骨高度、宽度、长度、Böhler 角以及 Gissanes 角分别为 (34.7±3.4) mm、(38.7±4.6) mm、(65.1±3.7) mm、20.9°±7.5°、99.5°±10.6°; 术后 1 周时的各项数值分别为 (38.1±2.2) mm、(33.4±2.7) mm、(67.8±4.5) mm、29.8°±4.7°、119.4°±8.4°; 手术前后各项指标比较, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。术后半年随访时, 采用 Maryland 足部功能评分系统对患足功能进行评价: 优 25 足, 良 9 足, 可 3 足, 优良率为 91.9%。结论 对于跟骨 Sanders II、III 型骨折特别是合并跟骨关节外明显移位的骨折, 经延长的跗骨窦切口置入跟骨钢板的内固定手术不仅可以获得充分的显露, 准确的复位与固定, 而且可早期手术并避免切口并发症, 弥补了传统手术入路的不足, 便于基层医院开展。

【关键词】 跟骨; 关节内骨折; 经跗骨窦切口; 骨折固定术, 内

Internal fixation with plate of Sanders II - III of calcaneus fractures using an extended sinus tarsi approach. XU Qian, HE Jianfei, WANG Qiangmao, CHEN Xianwei, SUN Weigu. Department of Orthopaedics, General Hospital of Armed Police Frontier Forces, Shenzhen 518029, China

Corresponding author: XU Qian, E-mail: flashdoc@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical effects of internal fixation with plate of Sanders II - III of calcaneus fractures using an extended sinus tarsi approach. **Methods** From March 2013 to April 2015, 29 cases (37 feet) were treated by internal fixation with plate using an extended incision based on a sinus tarsi approach. There were 21 males and 8 females, aged from 19 to 55 years old (mean 30.3 years old). According to Sanders classification system, there were 26 feet with type II, and 11 feet with type III. According to Essex-Lopresti classification system, all feet suffered from extra-articular displaced fractures. The calcaneal indices, including height, width, length, Böhlers angle and Gissanes angle, were compared before and after operation. At 6th month after operation, the clinical results were evaluated with the Maryland foot score system. **Results** All 29 cases were followed up for 6-18 months (mean 8.2 months). There were no early wound complications postoperatively. The time of fracture healing was 3 to 6 months (mean 4.3 months). The calcaneal height, width, length, Böhlers angle and Gissanes angle after operation were (38.1±2.2) mm, (33.4±2.7) mm, (67.8±4.5) mm, 29.8°±4.7°, and 119.4°±8.4°, significantly different from those before operation [(34.7±3.4) mm, (38.7±4.6) mm, (65.1±3.7) mm, 20.9°±7.5°, and 99.5°±10.6°] ($P < 0.05$ for all). According to the Maryland foot score system, there were excellent results in 25 feet, good in 9 feet, fair in 3 feet with the excellent and good rate of 91.9%. **Conclusion** For treatment of Sanders II - III of calcaneus fractures, internal fixation with plate by an extended sinus tarsi approach can obtain good reduction and stable fixation, full exposure, and earlier operation. It can effectively avoid postoperative complications, make up for the deficiency of conventional surgical methods and achieve satisfactory clinical therapeutic effects, especially in the primary hospitals.

【Key words】 Calcaneus; Intra-articular fractures; Sinus tarsi approach; Fracture fixation, internal

跟骨骨折中有 60%~75% 的病例累及距下关节的关节内骨折,致残率达 20%^[1]。对于有明显移位的关节内骨折,常需要手术进行切开复位内固定。但是广泛应用的外侧“L”型切口入路带来了不低的术后切口并发症发生率,使得这一切口的应用备受争议^[2]。

自 2008 年 Hospodar 等^[3]提出微创跗骨窦有限切口以来,极大地降低了切口并发症的发生率,但同时这种切口存在骨折面显露不够充分、钢板置放困难等缺陷,从而限制了该入路在更加复杂的跟骨骨折治疗中的应用^[4]。

为进一步研究微创跗骨窦有限切口在钢板内固定治疗复杂跟骨骨折中的应用价值,我院于 2013 年 3 月至 2015 年 4 月对 29 例(37 足)Sanders II、III 型跟骨骨折进行治疗,在跗骨窦入路的基础上,采用延长切口的方法,置入跟骨钢板内固定,术后随访通过观察本组病人的影像学资料、评价其术后的患足功能,以探讨延长跗骨窦切口行钢板内固定治疗 Sanders II、III 型跟骨骨折的临床效果。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①年龄为 18~70 岁;②闭合性骨折者;③跟骨距下关节内骨折合并关节外骨折,移位 > 2 mm 者。

排除标准:①开放性骨折或伴有足部其他损伤者;②跟骨骨折已超过 14 d 者;③伴有脑部、胸部、腹部等多处损伤者;④既往有跟骨疾患(感染或肿瘤)或跟骨骨折者;⑤合并控制较差的严重糖尿病、高血压、心脏病等内科疾病者。

二、一般资料

本组 29 例(37 足),男 21 例,女 8 例;年龄为 19~55 岁,平均 30.3 岁;单侧 21 例,双侧 8 例;右侧 22 足,左侧 15 足。均为新鲜闭合性骨折。按 Sanders 分型:II 型骨折 26 足,III 型骨折 11 足。根据 Essex-Lopresti 分型,均伴有跟骨关节外骨折及明显移位。受伤至手术时间为 3~7 d(平均为 3.7 d)。

三、手术方法

病人入院后卧床,患肢抬高,常规给予脱水消肿药物。积极控制基础疾病。术前均摄跟骨侧轴位 X 线片及 CT 扫描(图 1)。根据 X 线片或 CT 片测量患足术前跟骨的高度、宽度、长度、Böhler 角和 Gissanes 角。

采用腰硬联合麻醉,单足骨折的病人取健侧卧

位,双足骨折的病人取俯卧位,患侧大腿近端上气囊止血带。采用跗骨窦切口延长入路,于外踝下方 1.5 cm 处,垂直于腓骨长轴作横行切口,前至跟骰关节,后至跟腱前缘与腓骨后缘中点(图 1),切口长度为 7~8 cm,平均为 7.4 cm。切开皮肤及皮下组织,注意保护切口中的腓骨长短肌腱和后部的腓肠神经浅支与伴行血管。掀开跟骨外侧壁骨折块,显露跗骨窦区和跟骨前部。先于跟骨结节横行钻入斯氏针,分别后下内移外翻作牵引以恢复跟骨的长度、宽度,纠正内翻畸形。再依据距骨下关节面形状,用骨膜剥离器或纵行斯氏针撬拨复位塌陷的跟骨关节面,特别是后侧关节面及舌型骨块,使其平整,最后复位前部骨折。各部骨折复位后均由克氏针作临时固定。人工骨填充关节面复位后留下的松质骨缺损。骨膜剥离器于切口下后方沿外侧壁行骨膜下剥离,插入跟骨钢板。“C”型臂 X 线机透视见骨折复位及钢板位置良好后,螺钉固定,切口外螺钉孔可经皮置入螺钉。大量盐水冲洗创口,切口留置引流条引流,分层缝合皮下皮肤,加压包扎。

术后患足抬高,第 2 天即行踝关节主被动屈伸训练,24~48 h 内拔除引流条,不负重行走,2 周后拆线。术后 1 周摄跟骨侧轴位 X 线片。

四、观察指标

(一)影像学指标

根据手术前及术后 1 周的跟骨侧轴位 X 线片或 CT 片测量患足跟骨的高度、宽度、长度、Böhler 角以及 Gissanes 角。

(二)功能评价指标

术后 6 个月复查时,按 Maryland 足部功能评分系统^[5]对患足功能进行评价。

该评分包括疼痛和功能两大部分,总分为 100 分,其中疼痛 45 分、功能 55 分(功能评分又包括步态 40 分、外观 10 分、活动度 5 分)。90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,不足 50 分为差。

五、统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件进行数据处理和分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对 *t* 检验比较患足手术前后的跟骨高度、宽度、长度、Böhler 角以及 Gissanes 角。检验水准 α 值取双侧 0.05。

结 果

一、一般资料

本组 29 例(37 足)共使用跟骨钢板 37 个,其中普通钢板 27 个,锁定钢板 10 个。



图1 典型病例手术前后影像学资料及大体照 a~c: 术前跟骨X线片及CT片示跟骨关节外骨折并伴明显移位; d: 术前手术切口设计; e: 术中手术切口及钢板内固定情况; f: 术后切口恢复情况; g, h: 术后1周跟骨X线片示内固定在位

本组病例均获随访, 随访时间为6~18个月, 平均为8.2个月。术后切口均为甲级愈合, 未出现钉道口渗液、骨髓炎及切口皮肤并发症等情况; 发生腓肠神经损伤2例, 发生率为5.4%, 经消肿均在术后3个月左右逐步好转; 骨折愈合时间为3~6个月, 平均为4.3个月; 无骨折不愈合及畸形愈合情况发生(图1)。

二、影像学结果

29例(37足)术前的跟骨高度、宽度、长度、Böhler角以及Gissanes角分别为(34.7±3.4) mm、(38.7±4.6) mm、(65.1±3.7) mm、20.9°±7.5°、99.5°±10.6°; 术后1周时的各项数值分别为(38.1±2.2) mm、(33.4±2.7) mm、(67.8±4.5) mm、29.8°±4.7°、119.4°±8.4°。手术前后各项指标比较, 差异均有统计学意义(均P<0.05)。见表1。

三、功能评价

术后半年随访时, 采用Maryland足部功能评分系统对患足功能进行评价: 疼痛得分为(39.67±2.76)分, 步态得分为(38.83±5.26)分, 外观得分为(8.78±3.13)分, 活动度得分为(4.28±1.46)分, 总分

为(91.87±9.33)分。

术后半年, 本组29例(37足)按Maryland足部功能评分, 优25足, 良9足, 可3足, 优良率为91.9%。

表1 29例(37足)手术前后的影像学测量结果($\bar{x}\pm s$)

| 测量指标 | 术前 | 术后1周 | t值 | P值 |
|--------------|-----------|-----------|--------|-------|
| 跟骨高度(mm) | 34.7±3.4 | 38.1±2.2 | -5.407 | 0.001 |
| 跟骨宽度(mm) | 38.7±4.6 | 33.4±2.7 | 7.184 | 0.001 |
| 跟骨长度(mm) | 65.1±3.7 | 67.8±4.5 | -2.819 | 0.007 |
| Böhler角(°) | 20.9±7.5 | 29.8±4.7 | -6.116 | 0.002 |
| Gissanes角(°) | 99.5±10.6 | 119.4±8.4 | -8.950 | 0.001 |

讨 论

一、常规跟骨外侧“L”型切口的优缺点

跟骨外侧“L”型切口, 通过皮瓣翻转, 可充分显露外侧的距下关节面及跟骨前部骨折, 便于直视下复位和跟骨钢板的放置, 使其在临床得以广泛应用。但其缺点也很突出, 术后切口边缘皮肤坏死、切口不愈合、经切口深部感染等并发症的发生率高达

30%^[2]。

有研究认为^[6-8],过高的并发症与手术时机过早(<伤后 7 d)、手术时间过长(> 1.5 h)、静态牵引、术后不引流以及吸烟等因素密切相关,可以人为预防;但万建杉等^[9]却发现,即使经过 7~14 d 的术前等待,严格按照术中要求,“L”型切口的并发症发生率仍达 10.8%~15.1%。我院也出现过常规跟骨外侧“L”型切口术后钢板外露 3 个月后取出,行小腿腓肠神经营养皮瓣修复的病例,给病人带来了极大的痛苦。

二、微创跗骨窦有限切口的优势与限制

为避免切口并发症的发生,Hospodar 等^[3]自 2008 年提出了微创跗骨窦有限切口,即自外踝下方 1~1.5 cm 处,垂直于腓骨长轴的长约 3~4 cm 的横斜行切口。该入路创伤小,位于皮下组织松软、血供丰富的区域,不涉及对翻转皮瓣的持续牵引,对切口血供影响极小,可有效防止切口并发症的发生。但此微创入路仅适用于跟骨关节内骨折的处理,需要特殊的微型钢板、空心螺钉或排钉来固定^[3],对于复杂的跟骨骨折(Sanders II、III 型),单纯螺钉的点对点固定无法满足外侧方加压的力学要求^[10],这时放置常规钢板就显得尤为困难。

三、延长跗骨窦切口入路的设计与优点

本组 29 例(37 足)均为跟骨 Sanders II、III 型骨折合并跟骨关节外移位性骨折,严重的创伤使得跟骨的长度、宽度、高度、Böhler 角以及 Gissanes 角均发生明显改变,微创的 3~4 cm 的跗骨窦切口显然满足不了此类手术的要求。我们在此微创切口的基础上改良,将切口横向延长,前至跟骰关节,后至跟腱前缘与腓骨后缘中点,长度为 7~8 cm(平均为 7.4 cm),此区域皮下组织疏松,切口内上下牵拉可产生 4 cm 左右的宽度,可完整显露外侧跟骨的前部、中部(含距下关节)以及部分后部,满足大部分骨折的直视下处理,特别是常规跟骨钢板的放置。

本组中的 37 足,27 足放置普通钢板,10 足放置锁定钢板,均一次性放置成功。术后 1 周时,跟骨的长度、宽度、高度、Böhler 角以及 Gissanes 角也均较术前明显改善(均 $P < 0.05$);术后半年时, Maryland 足部功能评分优良率达 91.9%,获得满意疗效。而且本组手术时机均在伤后 3~7 d(平均 3.7 d),手术时间为 1~3 h(平均 1.5 h),均采用静态牵引,未严格禁烟,术后未用负压,仅采用切口引流条引流,未发生切口并发症。这一结果在支持了跗骨窦入路的安全性的同时,也提示了与切口并发症最密切相关的可能还是切口本身。

四、延长跗骨窦切口入路手术的注意事项

(一)肌腱神经的保护

与“L”型切口入路不同,该切口后部皮下有腓肠神经浅支经过,要注意游离保护。本组出现 2 例牵拉损伤,术后 3 个月均逐步好转。而切口中部经过的腓骨长短肌腱也不能随克氏针向上作静态牵引,而是由橡胶片游离保护向下后或前上牵开,以便后续的骨折复位和钢板固定等操作。

(二)闭合和开放复位相结合

与“L”型切口入路不同,此切口无法完全显露跟骨后部骨折。处理后部骨折时需要在闭合下通过斯氏针横向牵引或纵向撬拨,先对力线进行复位,恢复跟骨长度^[11]。掀开外侧骨块,即可在直视下复位整个关节内骨折以及跟骨前部的骨折。对于 Sanders III 型跟骨骨折,特别要强调后关节面的复位,若此部位复位失效常可引起软骨剥离,导致骨性关节炎的发生^[12]。为了不阻挡跟骨钢板的置放,克氏针均作轴向固定,纵向骨折需要横向固定时,克氏针要靠近跟骨边缘并剪短,固定牢靠后拔除横向斯氏针。

(三)植骨

我们主张用人工骨填充关节面复位后留下的松质骨缺损,既防止了钢板固定术后关节面的再塌陷,增加了内固定的可靠性^[13],又避免了自体骨供骨区的并发症。

(四)跟骨钢板的置放与固定

根据要安置的跟骨钢板形状,在 7~8 cm 横行切口下方及后方沿外侧壁的骨膜下剥离,完全可满足跟骨钢板的插入和置放。首先在 X 线透视下,经钢板孔选择 40 mm 长的螺钉,于后关节面下 1.5 cm 斜向关节面 20°进钉,既可保证外侧壁及载距突间的固定^[14],此时钢板位置也易调整。后方远端的 2~3 枚螺钉可由纵行 < 1 cm 的小切口经皮置入钉孔固定。由于锁定套筒的存在,螺钉经皮置入锁定钢板更为容易。

(五)手术时机

由于创伤肿胀对血运的影响,跟骨骨折手术大多主张伤后 7~14 d 进行,但超过 10 d 的跟骨,不仅骨折间的纤维组织变得致密,而且周围软组织也挛缩变硬,使得手术的复位难度大大增加^[15]。本组 37 足的手术时机均在伤后 7 d 内,骨折端均为凝血块,尚无纤维组织生长,方便骨折块复位、牵引和撬拨,且由于切口的血供特点,没有发生切口并发症。

综上所述,对于跟骨 Sanders II、III 型骨折,特别是合并跟骨关节外明显移位的骨折,经延长的跗骨

窦切口置入跟骨钢板,不仅显露充分,完全能够满足复位、固定以及常规跟骨钢板准确置入的要求,并可早期手术、避免切口并发症,弥补了传统手术入路的不足,便于基层医院开展。

参 考 文 献

- [1] Sanders R. Displaced intra-articular fracture of the calcaneus [J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(2): 225-250.
- [2] Lim EV, Leung JP. Complications of intraarticular calcaneal fractures [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (391): 7-16.
- [3] Hospodar P, Guzman C, Johnson P, et al. Treatment of displaced calcaneus fractures using a minimally invasive sinus tarsi approach [J]. Orthopedics, 2008, 31: 1112.
- [4] Hsu AR, Anderson RB, Cohen BE. Advances in surgical management of intra-articular calcaneus fractures [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2015, 23(7): 399-407.
- [5] 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.
- [6] Bergin PF, Psaradellis T, Krosin MT, et al. Inpatient soft tissue protocol and wound complications in calcaneus fractures [J]. Foot Ankle Int, 2012, 33(6): 492-497.
- [7] 李永成, 刘道生, 王宇, 等. 跟骨骨折术中克氏针持续与动态牵开切口并发症发生率比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(12): 1155.
- [8] 杨振军, 何新泽, 孙勃, 等. 改良“L”型切口治疗跟骨骨折疗效及并发症相关因素研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(12): 1123-1126.
- [9] 万建杉, 孙嵘, 刘涛, 等. 跟骨骨折术后切口并发症的临床分析与防治 [J]. 创伤外科杂志, 2015, 17(3): 273.
- [10] 袁光华, 梅永珍, 姚红军, 等. 锁定钛板内固定与空心钉内固定治疗跟骨关节内骨折疗效比较 [J]. 骨科, 2015, 6(2): 91-93, 101.
- [11] Lu B, Liu P, Wang Y, et al. Minimally invasive manipulative reduction with poking k-wire fixation in the treatment of various types of calcaneal fractures [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2015, 19(22): 4220-4226.
- [12] Rothberg DL, Yoo BJ. Posterior facet cartilage injury in operatively treated intra-articular calcaneus fractures [J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(10): 970-974.
- [13] 林聪祥, 施正阳, 许裔敏, 等. 经跗骨窦间隙克氏针加全螺纹松质骨螺钉内固定治疗跟骨骨折 [J]. 中国骨伤, 2014, 27(7): 551-554.
- [14] Phisitkul P, Sullivan JP, Goetz JE, et al. Maximizing safety in screw placement for posterior facet fixation in calcaneus fractures: a cadaveric radio-anatomical study [J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(9): 1279-1285.
- [15] 黄晖, 庄小强, 白宇, 等. 经跗骨窦入路跟骨锁定钢板外固定治疗跟骨关节内骨折 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(11): 893-896.

(收稿日期: 2016-04-15)

(上接第 19 页)

- [6] Brodsky JW, Polo FE, Coleman SC, et al. Changes in gait following the Scandinavian Total Ankle Replacement [J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(20): 1890-1896.
- [7] Townshend D, Di Silvestro M, Krause F, et al. Arthroscopic versus open ankle arthrodesis: a multicenter comparative case series [J]. J Bone Joint Surg, 2013, 95(2): 98-102.
- [8] 周建波, 唐康来, 陶旭, 等. 经皮空心螺钉加压固定踝关节融合术 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(9): 955-958.
- [9] Ajis A, Tan KJ, Myerson MS. Ankle arthrodesis vs TTC arthrodesis: patient outcomes, satisfaction, and return to activity [J]. Foot Ankle Int, 2013, 34(5): 657-665.
- [10] 段小军, 杨柳, 彭旭, 等. 关节镜辅助踝关节融合术治疗晚期创伤性踝关节炎 [J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(4): 403-408.
- [11] 孟庆阳, 戚超, 刘凯, 等. 微创踝关节融合术治疗创伤性踝关节炎的临床疗效分析 [J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(4): 1591-1593.
- [12] Nielsen KK, Linde F, Jensen NC. The outcome of arthroscopic and open surgery ankle arthrodesis: a comparative retrospective study on 107 patients [J]. Foot Ankle Surg, 2008, 14(3): 153-157.
- [13] 李凤宇, 张乾, 李春辉, 等. 关节镜下行踝关节融合术治疗骨折畸形愈合的临床疗效分析 [J]. 现代医药卫生, 2015, 31(6): 882-883.
- [14] 马远. 踝关节镜治疗创伤性踝关节炎的临床效果分析 [J]. 中国伤残医学, 2015, 23(3): 72-73.

(收稿日期: 2016-02-26)