

锁钉控制旋转, 固定效果优于钢板、外固定支架等, 在长骨骨折的治疗中已经显示出较好的临床效果。其不足之处在于, 扩髓操作严重损伤髓腔内膜的血供易导致愈合延缓、脂肪栓塞等; 其次, 锁钉置入困难的问题屡有报道, 在肱骨远端更有损伤桡神经之虞; 现在有学者建议术后 12周时拆除一端的锁钉使静力固定动力化<sup>[4]</sup>以减少应力遮挡导致的延迟愈合, 但增加了患者的经济负担和身体痛苦, 也使髓内钉失去了抗拉伸旋转能力, 更容易导致另一端锁钉甚至主钉断裂。

M 自锁型可膨胀髓内钉具有独特的内固定设计理念。其固定机制是依靠液压形成的膨胀(最高可达到 175%)使定向辐条与髓腔内壁紧密贴合, 应力分布在髓内钉的全长, 膨胀后髓内钉的横截面形成矩形, 矩形的 4条棱紧紧嵌压于髓腔内壁, 产生比交锁髓内钉更强的抗旋转能力<sup>[5]</sup>; 其以压缩直径插入髓腔, 避免了扩髓操作, 减少了对骨内膜的血供破坏, 也相应减少了脂肪栓塞的风险; 无交锁设计避免了应力遮挡, 不像交锁髓内钉那样依靠几点固定导致应力集中容易使锁钉甚至主钉断裂; Wolf定律指出, 骨折愈合对于小的刺激敏感, 微动可以使骨折端存在压应力, 这种刺激能够促进骨膜骨痂生长<sup>[6]</sup>。Kenwright等<sup>[7]</sup>的动物实验也证明, 早期施加轴向微动能够促进骨痂形成, 缩短骨愈合时间, 可膨胀髓内钉是弹性固定, 类似于髓腔内置夹板, 其微动的固定允许早期纵向踩压锻炼, 产生的负荷可以通过骨折端传递应变, 能够促进骨痂的快速形成。

我们相信该系统独特的设计理念为骨科内固定的发展提供了一种崭新的思路, 对于骨科医生而言, 其应用应该是不成问题的。除了确切的远期疗效尚待进一步肯定之外, 我们认为其昂贵的价格也是使骨科医生望而却步的原因之一, 毕竟, 其与普通髓内钉相比价格要贵上不少, 而关于其性价比的研究也有待于进一步深入和明确。

#### 参考文献

- 1 Franck WM, Olivieri M, Jannasch O, et al An expandable nailing system for the management of pathological humerus fractures Arch Orthop Trauma Surg 2002; 122: 400-405
- 2 Franck WM, Olivieri M, Jannasch O, et al Expandable nail system for osteoporotic humeral shaft fractures Preliminary results J Trauma 2003; 54: 1152-1158
- 3 Johner R, wuth O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid fixation Clin Orthop 1983; 178: 7-25
- 4 梁银澎, 肖胜捷, 王洪. 交锁髓内钉治疗胫骨骨折不愈合. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7(2): 189-190
- 5 汪泽民, 纪方, 粟景峰. 可膨胀髓内钉在长骨骨折治疗中的初步应用. 第二军医大学学报, 2005, 26(5): 577-578
- 6 马为民, 徐明球, 徐振, 等. 股骨交锁髓内钉锁钉断裂的生物力学研究. 中国矫形外科杂志, 2004, 12(23): 1849-1851
- 7 Kenwright J, Gardner T. Mechanical influences on tibial fracture healing Clin Orthop Relat Res 1998; 10: 179-190

(收稿日期: 2005-12-14 本文编辑: 王玉蔓)

## 小切口微创治疗累及距下关节的粉碎性跟骨骨折

### Treatment of comminuted calcaneal fracture involving the subtalar joint with small incision and micro-invasive technique

谭磊, 张力, 鲁海江, 王景彦

TAN Lei ZHANG Li LU Haijiang WANG Jing-yan

关键词 粉碎性跟骨骨折; 距下关节; 微创 **Key words** Comminuted calcaneal fracture; Subtalar joint; Minimally invasive surgery

累及距下关节的粉碎性跟骨骨折的临床治疗迄今仍是难题。我科自 1999年 2月以来, 开展了对该类严重骨折(Paley分型<sup>[1]</sup>中央塌陷型和粉碎型)的微创手术治疗, 采用小切口经自制复位钳整复距跟关节面, 结合空心拉力螺钉和我院研制的跟距反牵固定器<sup>[2]</sup>恢复 Böhler角的方法。效果满意, 报告如下。

#### 1 临床资料

本组 25例(30足), 其中男 20例, 女 5例; 左足 10例, 右足 10例, 双足 5例。年龄 16~68岁, 平均 40.1岁。除 1例系被重物砸伤外, 其余均为高处坠落伤, 皆为闭合骨折。合并脊

柱骨折 3例, 颅内血肿、骨盆骨折、股骨骨折及内、外踝骨折、跖骨骨折各 1例。受伤距手术时间 7~16 d, 平均 9 d。随访时间 11个月~4.5年, 平均 2.5年。骨折分型: 根据 Paley提出的波及距跟关节面的跟骨骨折分型标准, 对受伤当时 X线片进行鉴别诊断, 中央塌陷型骨折 17足, 粉碎型骨折 13足。临床表现及 X线显示: 患者足跟疼痛, 行走及负重困难, 跟骨周围瘀肿, 明显触痛, 踝关节及距下关节活动受限。跟骨外侧隆起, 横径增宽 10例, 足弓高度明显降低 12例, 部分病例伴有轻度跟骨内外翻。对这组患者常规摄跟骨侧、轴位片, 侧位片显示原始骨折线均波及距跟关节面, 在中央塌陷型骨折, 次级骨折线延及跟骨内外侧壁; 在粉碎性骨折, 可见多处骨折线, 后关节面骨块向前下方旋转移位。距跟后关节面不平行,

临界角增大者 14 足, 距跟关节面匀称压迫 5 足。足纵弓塌陷, Böhler角减小 16 足 (84.2%), 其中 3 足大于  $20^\circ$ , 8 足  $0^\circ \sim 20^\circ$ , 5 足小于  $0^\circ$ , 轴位片显示跟骨外侧壁隆起 9 足, 跟骨距面骨突 3 足, 跟骨内翻 5 足, 外翻 4 足。自制复位钳 (图 1), 外形类似髌骨复位钳, 在距指尖 0.5 cm 处各有一个突然膨大呈扁球形的阻挡体, 直径在 1 cm。

## 2 手术方法

硬膜外麻醉, 俯卧位, 患肢屈膝足垫高 30 cm。第 1 步: 做外侧切口长 5 cm, 分开跗骨窦周围组织, 显露距跟关节, 撬出跟骨后关节面, 经跟骨结节后方打入斯氏针 1 枚, 拨正距后关节面下旋转的跟骨骨折块, 使跟骨后关节面恢复平整, 临界角为  $0^\circ$ 。第 2 步: 内踝尖下 2 cm 处做切口长 2 cm, 不切开踝管, 保护胫后动静脉、神经等组织。显露载距突、骨折线及骨折端相邻的解剖关系。第 3 步: 经两切口将复位钳钳尖直视下分别对准外侧骨块与载距突块, 钳夹使两骨块靠拢, 恢复结节块与载距突块正常宽度, 并将复位钳从跟骨纵轴远端方向开始向跖底面做扇形面的牵拉, 以进一步矫正 Böhler角和恢复跟骨的长度。在牵拉的同时, 再用斯氏针撬拨使跟骨关节面进一步恢复平整。敲击斯氏针至跟骨前部, 并留置跟骨体内起内固定作用。用自体髂骨碎块填充距后关节面下方的骨缺陷。此时再以另 1 枚斯氏针从距骨尾钻入距骨体, 按跟距反牵固定器<sup>[2]</sup>固定方法调节固定器。最后, 从载距突向跟骨外壁拧入 1~2 枚空心拉力螺钉。松开复位钳, 术闭。对于距跟关节面损伤严重无法整复者 I 期距跟关节融合。术后无须石膏外固定, 2 个月时拔针, 鼓励术后 1 周作踝关节功能锻炼。

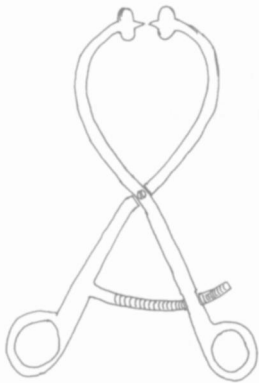


图 1 自制复位钳线条图

## 3 结果

**3.1 评定标准** 按照 JOA 足部疾患治疗效果评定疗效<sup>[3]</sup>, 以疼痛、足外形、活动范围 (被动)、不稳定性、步行能力、肌力、感觉异常、日常生活动作等指标进行评定。优, 无疼痛, 足部无变形, 活动范围正常, 无不稳定感, 步行跑步完全无障碍, 肌力 5 级, 无感觉障碍, 上下楼、穿鞋容易; 良, 跑行时 (后) 有时痛, 足部轻微变形, 活动范围是正常的 1/2 以上, 跑步时稍有不稳定, 可快步走, 跑步有困难, 肌力 3、4 级, 感觉轻度麻木, 正坐较困难。中: 步行时 (后) 有时痛, 足部明显变形, 活动范围是正常的 1/2 以下, 走凹凸路时不稳定, 可步行, 肌力

2 级, 中度感觉麻木, 脚尖站立困难。差: 步行持续痛, 足部显著变形, 活动范围是正常的 1/2 以下, 步行时需要护 (工) 具, 可步行, 肌力 1、0 级, 感觉消失, 上下楼、穿鞋、脚尖站立、正坐均不能。

**3.2 结果** 本组患者经 3~36 个月随访, 优 14 足, 良 8 足, 中 6 足, 差 2 足。有 1 足术中未满意纠正 Böhler角, 术后 3 个月随访时述负重时后跟痛。

## 4 讨论

累及距下关节的跟骨骨折常形成两个基本骨块 - 载距突骨块和跟骨结节骨块。载距突块相对稳定, 而结节骨块则向外、上、前移位<sup>[4]</sup>, 形成压缩、塌陷、高度丧失, 宽度增加。一些学者<sup>[4,5]</sup>的手法整复, 钢针牵引复位, Böhler 夹具嵌夹矫正增宽。因不能有效解决高度丢失和距跟关节面平整问题, 且极易发生皮肤坏死。Burdeaux<sup>[6]</sup>、刘立峰等<sup>[7]</sup>主张手术复位内固定。但缺点是暴露广泛, 术后皮肤易坏死, 内置物外露, 甚至感染<sup>[8]</sup>, 创伤大, 复位也不稳定。

本组经小切口直视下钳夹骨块不会造成皮肤坏死, 能解剖对位。将复位钳从跟骨纵轴远端方向开始向跖底面做扇形面的牵拉时, 跟骨塌陷的部分又产生了一个潜在的空隙, 更利于斯氏针撬拨使跟骨关节面恢复平整。同时这个潜在的空隙又给向内外分离增宽的跟骨回复原位提供了空间。这种三维方向上的复位方法, 恢复了 Böhler角、临界角、距跟关节面和跟骨的长度。复位钳尖有阻挡球体, 防止钳尖深陷夹碎跟骨。用跟距反牵器维持已经满意复位的骨折位置, 充分发挥了外固定架的优点。因载距突骨皮质坚硬, 向跟骨外壁打入拉力螺钉既能有效维持外侧骨块与载距突块的正常关系, 又不损伤踝管内容物。不会因内置物过多致皮肤坏死。遵循骨折发生机制, 用复位钳逆向牵引融合了闭合复位的优点, 又借鉴了切开复位的优势, 固定也采用了外固定架的长处, 从复位到固定均体现了微创的特点。

## 参考文献

- 1 Paley D, Hall H. Calcaneal fracture controve. Orthop Clin North Am, 1989; 20: 665-667.
- 2 王景彦, 徐怀安, 单素鸿, 等. 可调性跟距反牵复位固定器治疗跟骨骨折. 中国骨伤, 1994; 11(1): 28-29.
- 3 刘云鹏, 刘沂, 顾敏琪. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准. 北京: 清华大学出版社, 2002: 240.
- 4 卢世璧, 王继芳, 陈继营, 等译. 坎贝尔骨科手术学. 第 9 版, 济南: 山东科学技术出版社, 2001: 1878.
- 5 张铁良, 叶胜伟, 曹清, 等. 跟骨关节内骨折的复位与固定. 中华骨科杂志, 1990; 10(2): 94.
- 6 Burdeaux BD. Reduction of calcaneal fractures by the MC: Reynold medial approach technique and its experimental basis. Clin Orthop, 1983; 14: 87.
- 7 刘立峰, 蔡锦方, 梁进, 等. 跟骨关节内骨折手术与非手术治疗疗效比较. 中医正骨, 2003; 10(22): 306-307.
- 8 翁世承, 莱进杰, 陈高新, 等. 重建钢板塑形治疗距下关节内跟骨骨折. 中国骨伤, 2004; 17(6): 364.

(收稿日期: 2005-06-15 本文编辑: 王宏)