

三面矫正截骨和距下关节融合治疗跟骨畸形愈合

Treatment of Calcaneal Deformity by Three Facial Correction and Fusion of the Joint

孟显举 陈秀林 邓存宁 李克 冯雷
(南阳市骨科医院, 河南 南阳, 473000)

中图分类号: R682 文献标识码: A 文章编号: 1674-7860 (2015) 27-0110-03 证型: ABG

【摘要】目的: 探讨跟骨畸形愈合后手术矫正的方法和疗效。方法: 2008年6月—2013年8月, 对23例27足畸形愈合的跟骨骨折, 采用三面矫正的关节外截骨、原位距下关节融合术进行治疗。结果: 23例患者均获得随访, 平均时间24个月(18~48个月)。截骨及距下关节融合处12~16周均获得愈合, 愈合后无需辅助可自行负重行走, 无明显的疼痛不适, 无明显的外观畸形, 可以穿正常的鞋。按Maryland足部评分标准对23例患者进行术后评分。评分由术前的36.9分(26~51分), 升高到术后的85.6分(77~93分)。结论: 对于跟骨高度及长度短缩, 有内外翻畸形的跟骨畸形愈合, 采用三面矫正的截骨, 较好的恢复了跟骨的解剖形态。结合原位距下关节融合术, 有效消除了关节炎性症状, 获得了满意的疗效。

【关键词】跟骨骨折; 畸形愈合; 矫正方法

【Abstract】Objective: To investigate the method and effect of surgical treatment for calcaneal deformity. Methods: 23 patients with 27 foot deformity fractures from June 2008 to August 2013 were treated by the three surface correction of the joint. Results: All of 23 patients were followed up for an average of 24 months (18~48 months). Bone cutting and joint fusion at 12~16 weeks were all healed, walking with no support and no obvious pain and deformity. Patients can wear normal shoes. 23 patients were treated by Maryland foot score standard. The score was 36.9 points (26~51) and 85.6 points (77~93) after the operation. Conclusion: For the calcaneal height and length of short shrink, there are internal and external deformity of the healing of the fracture and by sing osteotomy of the three sides, a better restoration of the anatomical morphology of the calcaneal can be achieved. This therapy can effectively eliminate the symptoms of arthritis and obtain satisfactory effect.

【Keywords】 Calcaneal Fracture; Fracture Healing; Correction Method

doi:10.3969/j.issn.1674-7860.2015.27.054

跟骨骨折, 多为直接暴力所致, 属高能量损伤, 加之复杂的关节和骨性结构, 失于治疗、不符合或者符合技术要求的最初治疗, 都有畸形愈合的可能。常见的跟骨畸形愈合包括: 跟骨结节的内翻外移, 跟骨的长度和高度丢失, 足跟增宽, 距下关节不匹配。这些畸形引起持续性的疼痛和功能障碍, 给患者生活和工作造成很大的困难。2008年6月—2013年7月, 我们选择性的采用三面矫正的关节外斜形截骨和距下关节融合术治疗23例27足跟骨畸形愈合患者, 临床疗效满意。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组23例27足, 男性20例24足, 女性3例3足; 年龄27~53岁, 平均37.1岁; 单侧跟骨骨折19例19足, 双侧4例8足; 所有患者均为闭合骨折, 既往均采用非手术治疗, 从骨折到本次治疗的时间11~25月, 平均17个月。入选的本组病例均有足跟部的疼痛、穿鞋及行走困难; 足部增宽及内翻或外翻畸形。术前均行双侧跟骨正侧位及轴位X线片、足的正侧斜位片, 跟骨CT扫描及三维重建检查, 以明确畸形愈合的具体情况。术前对X线片进行测量, 单侧跟骨骨折与健侧对比,

双侧者与理想的跟骨几何模型对比, 有明显的距下关节炎, 跟骨高与长之比 $<1:2$, 距跟高度降低 $>8\text{ cm}$, Böhler角 $<10^\circ$, 跟骨增宽 $>4\text{ mm}$, 跟骨内翻或外翻 $>10^\circ$, 踝关节背屈 $\geq 10^\circ$, 同时跟骨轴长及水平长度短缩, 有距骨倾斜角及距跟角不同程度的改变。按照Stephens和Sanders^[1]提出的跟骨畸形愈合的CT扫描分型, 27足均属III型。参照Maryland足部评分系统^[2]对所有患者进行术前评分: 平均为36.9分(26~51分)。

2.2 手术方法

单侧骨折侧卧位, 双侧骨折俯卧位, 于可透射线的手术台上, 在连续硬膜外麻醉气囊止血带止血下手术。采用跟骨外侧可延长的“L”形入路, 一刀切开皮肤到骨质, 形成皮肤连同骨膜的全厚皮瓣, 骨膜下锐性分离到距下关节, 分别在腓骨、距骨颈、骹骨放置克氏针一根, 以牵开腓骨肌腱、腓肠神经及全厚皮瓣。进一步显露距下关节, 跟骹关节, 跟骨外侧壁。用骨刀自后向前切除膨出的跟骨外侧壁, 充分显露距下关节后关节面外侧, 将切下来的骨质修剪成5mm的骨块, 以备植骨用, 如果需要可取髂骨植骨用来植骨。显露后距下关节, 用刮匙和骨凿清除残留的关节软骨, 直到软骨下有正常的渗血为止。

骨膜下显露结节背侧部分骨质, 根据术前计划确定截骨部位: 从跟骨外侧后关节面下方, 经过后关节面的后缘, 靠近冠状面向内和向后成角斜形截骨。用摆锯截骨, 仅切到内侧皮质骨, 避免切入过深伤及内侧的血管神经组织。用椎板撑开器小心撑开截骨面, 在直视下分离结节背内侧的骨膜组织和瘢痕组织, 用骨刀游离结节, 将截骨处完全打开。如果需要应将跟腱“Z”形延长。将一根 5 mm 的斯氏针从外侧向内侧打入跟骨结节, 利用斯氏针牵引, 骨刀撬拨, 将结节部骨块在同一平面向三个方向上移动。向后移动恢复跟骨的长度, 向内平移矫正外翻, 向距侧移位矫正跟骨的高度及倾斜, 通过冠状面上的旋转进一步矫正内翻和外翻。用多枚克氏针临时固定, 通过 X 线透视证实其位于理想的位置。用椎板撑开器插入距下关节, 在距下关节的凹陷处及跗骨窦部植入骨碎屑并用工具压实。用手法通过旋转将距下关节维持于生理解剖位。重新调整临时固定的克氏针, 使其同时穿过截骨平面和距下关节, 通过 X 线透视证实距下关节处于中立位。进一步修整跟骨外侧壁, 在截骨部位的骨缺损区置入骨碎屑。选用合适的跟骨钛钢板, 放置在跟骨的外侧壁并用螺钉固定。用两枚 3.5 mm 的皮质骨螺钉通过跟骨外侧壁固定于距骨体和距骨颈上。在 X 线下证实钢板、螺钉位置正确, 固定牢固, 放置负压引流, 关闭伤口, 中立位石膏外固定。

1.3 术后处理

术后短腿石膏托固定 4 周, 解除外固定后, 行踝足不负重主动功能锻炼, 8 周后部分负重功能锻炼, 必要时可配合中药熏洗, 促进功能恢复。术后每 2 周 X 线复查 1 次, 观察截骨部及距下关节融合愈合情况, 有愈合证据后完全负重行走。

2 结果

本组 23 例患者均获得随访, 平均时间 24 个月 (18~48 个月)。其中 1 足切口边缘坏死, 经换药处理后延期愈合, 其他均 I 期愈合, 无感染发生。截骨及距下关节融合处 12~16 周均获得愈合。对术后 X 线片进行测量, 并采用术前同样的对比方法, 本组所有患足跟骨高与长之比 $>1:2$, 距跟高度降低 <5 mm, Böhler 角 $>20^\circ$, 跟骨增宽 <2 mm, 跟骨无内翻或外翻 $<7^\circ$, 跟骨轴长平均延长 8 mm (6~11 mm), 距骨倾斜角及距跟角不同程度的改善。截骨和距下关节融合处愈合后无需辅助可自行负重行走, 无明显的疼痛不适, 无明显的外观畸形, 可以穿正常的鞋。按 Maryland 足部评分标准对 23 例患者进行术后评分。评分由术前的 36.9 分 (26~51 分), 升高到术后的 85.6 分 (77~93 分)。

3.1 跟骨畸形愈合的病理机制及临床表现

跟骨是维护和支撑足部的外侧柱, 是全身重量的动态稳定和适应的基础, 以及通过小腿三头肌作为推进步态的杠杆臂。对于关节内跟骨骨折, 既要求恢复跟骨的对位和解剖关系, 又要恢复后部关节面的形态, 因此多数主张手术治疗, 以达到恢复功能, 避免畸形, 穿鞋正常的基本治疗目标。然而, 手术或非手术治疗的效果受许多随机因素的影响, 即使最初的治疗符合技术要求, 仍常出现畸形愈合, 表现为持续的疼痛和僵硬。

临床上常见的跟骨畸形愈合包括: 跟骨结节向外、上、前方移位并内翻或外翻, 以及外侧轴和垂直高度的足跟短缩。跟骨内外翻畸形, 使足部的负重点和负重力线发生改变, 使跟骨外侧壁突起, 塌陷的后关节面骨块使外侧壁向外膨出, 造成足跟增宽, 导致跟腓关节和腓骨肌腱功能不良, 常见的疼痛部位位于跟腓撞击区域。跟骨高度丢失, 导致距骨的原始角度和方向发生改变, 引起胫距关节匹配不良, 甚至距舟关节半脱位, 表现为前踝撞击痛和后足蹬力不足。由于足部的变平、增宽造成了穿鞋困难。跟骨后关节面的损伤及骨骼排列异常可能造成的影响导致创伤性距下关节炎, 表现为整个跟骨周围的疼痛, 在不平整的地面上行走困难。跟骨畸形愈合后外侧臂应力增加, 跟跗关节处的应力可达正常的数倍, 即使原始没有骨折, 也可能导致创伤性退行性改变, 出现跟跗关节处的疼痛。距下, 跟骰和距舟关节三关节的排列紊乱会影响到通过这些关节的多中心运动的协调。

3.2 跟骨畸形愈合的类型及治疗方法的选择

1996 年 Stephens 和 Sanders 应用 CT 扫描将跟骨畸形愈合分为 3 种类型: I 型, 外侧壁形成大的骨突, 无距下关节炎; II 型, 外侧壁形成大的骨突, 有明显的距下关节炎; III 型, 外侧壁骨突, 有明显的距下关节炎, 跟骨体畸形愈合, 后足内翻或外翻大于 10° 。对因跟骨外侧壁突出导致腓骨肌腱撞击或移位, 但距下关节外形良好的 I 型患者, 行外侧骨突切除可以使腓骨肌腱复位于接近正常的腓骨下方, 并能矫正足跟宽度, 从而穿鞋舒适并解除外侧的疼痛。有明显距下关节炎的 II 型患者, 单独外侧骨突切除术效果欠佳, 需配合距下关节融合术。有复杂后足畸形的 III 型患者, 既要通过融合消除关节炎症, 又要通过截骨恢复跟骨的宽度、长度、高度和距骨的正常倾斜度。如果后关节面缺血坏死范围不大, 清除后没有大的骨缺损或者没有通过撑开恢复跟骨高度的必要时, 一般行原位距下关节融合术, 可以利用切除的外侧骨突骨质进行植骨以强化关节融合术。原位距下关节融合术, 具有操作简便, 愈合率高, 相对并发症少的优点。严重的跟骨挤压性骨折, 中跗关节往往受累, 单独的距下关节融合是不合理的, 应行三关节融合术。当距下关节需要融合, 但后足有明显的垂直塌陷时, 应行距下关节撑开植骨融合术。此手术由 Carr 等^[3]在 1988 年首先报道, 它的传统手术适应症是, 跟骨畸形愈合后合并距下关节炎, 跟骨高度明显丢失, 伴有疼痛性的前踝撞击和推进强度降低, 踝关节背屈小于 10° 。手术目的是重建跟骨的高度及距骨的倾斜度, 这一情况下, 结节的内移矫正并不重要。1993 年, Romash^[4]首先报告跟骨矫正性截骨并同时行距下关节融合术治疗跟骨畸形愈合。具体方法是在原骨折部截断, 造成新骨折, 重新对位跟骨结节以缩窄跟骨, 减轻撞击, 并恢复跟骨的高度, 距下关节融合减轻了创伤性关节炎的症状。通常, 在原始骨折线的基础上进行修整更利于获得解剖复位, 但当跟骨后关节面被直接向下压入跟骨体部, 无明显的原始斜形骨折线可循或跟骨结节的外侧移位, 且跟骨高度丢失大于 1.5 cm 时, 这样情况下, 手术不一定可行, 而且相当困难。1893 年, Gleich 首先报道在跟骨后 1/3 处行关节外截骨, 以纠正跟骨畸形愈合, 获得了一

定的疗效。此后，跟骨截骨术在跟骨畸形愈合的治疗中逐渐得到发展。报道的跟骨距侧滑动截骨术、楔形截骨术、内移截骨术及旋转移位截骨术可恢复跟骨高度，纠正 Böhler 角及跟骨内外翻畸形，能较好地恢复足弓，共同的缺点是对距骨倾斜角改善不大，不能有效延长跟骨的轴长及水平长度。

3.3 三面矫正截骨及距下关节融合的意义、适应症和注意事项

Gavlik 等^[5]等认为解剖学重建的标准是恢复跟骨的高度、Böhler 角，跟骨负重轴线及宽度，同时恢复或保持跟骨的水平长度及轴长。恢复足跟的高度可改善胫距位置，恢复关节面的相互关系并可减缓远期的踝关节退变。足部外翻倾斜位的恢复可维持足的负重力线，变窄的跟骨会减缓腓骨下的撞击。恢复跟骨的长度可改善穿鞋的能力，以及小腿三头肌的杠杆臂作用。维持水平长度有助于维持外侧柱以控制任何不正常的足前部外展和内收。由于病理性足前部外展，距骨周围背外侧的半脱位可导致前推力减小和胫后肌腱过载。Nickish 等^[6]指出严重的创伤性跟骨畸形愈合都有高能量损伤所致，有必要从三个解剖平面对跟骨进行矫正重建。三面矫正的截骨，从跟骨外侧后关节面下方，经过后关节面的后缘，靠近冠状面向内和向后成角斜形截骨。该斜面从前外指向后内，将结节部骨块向后、向内移动，在纠正外翻的同时使跟骨在矢状面上的长度得到有效延长，向下移动骨块可恢复跟骨的高度。后足跟被延长后，骨块可以轻轻地旋转出内翻倾斜位，这种旋转要比横向截骨复杂。截骨面位于距下关节下方，在距下关节被融合后，不会影响到跟骨的负重区域。该手术的理想适应症：跟骨结节内翻同时向外侧移位，以及外侧柱和垂直高度上的足跟短缩。临床上多采用横向截骨，只有在旋转不是问题但矢状面上需要延长时，才可以实施较为斜向的截骨。在斜向跟骨截骨时要求十分仔细地观察：避免损伤血管神经结构，特别是包裹在瘢痕内的足底外侧神经。该神经位于跟骨内侧截骨区内，当预期有可能伤害到该神经时，应尽可能增加内侧切口，以便在直视下松解此处的血管神经结构。在不损伤血管神经的前提下，还应局部组织进行松解拉伸，有时跟腱需要延长。这些操作有利于在同一平面上向三个方向移动结部骨块。若伴有严重的距下关节炎，应行原位距下关节融合术，以消除关节炎症解除疼痛并改善后足和中足的排列关系。距下关节是不可缺少的关节，一旦固定将会改变步态机制和临近关节的应力，它的缺失意味着踝关节超负荷并接受倾斜应力，若干年后可能会继发踝关节病。因此，对距下关节的融合应持慎重的态度。术前通过临床表现及影像学检查进行充分评估，术中直接观察距下关节软骨损伤情况，判断距下关节是否需要融合。对关节软骨面损伤≤1/3 的患者，采用三面矫正的关节外截骨恢复跟骨正常形态，以减轻损伤来挽救距下关节，从而避免部分距下关节融合术。年轻患者距下关节融合许多年后会出现各种严重的问题，应考虑行关节内跟骨截骨。愈光荣等^[7]对 26 足跟骨畸形愈合采用关节内截骨，模拟初始骨折并重新拼接关节面到解剖位，保留了距下

关节。对 21 足进行了平均 14.5 个有的随访，优良率为 86.0%。跟骨增宽，腓骨下隐窝撞击很常见，必须切除突出的外侧壁骨块，充分的腓骨下减压和腓骨肌腱松解复位。判断充分减压最简单的方法是使跟骨的外侧壁较上方的距骨底面偏内侧，可以通过触摸下隐窝来判断腓骨尖下是否有残留的骨块。当有创伤性距下关节炎时，外侧骨突切除是距下关节融合的一部分。将切下的骨质碎块进行植骨是对关节融合的强化，应确保移植骨没有漏入软组织，特别是外侧腓骨隐窝和跟骨后间隙。少数情况下，距下关节清理后骨质缺损严重，可以用整块髂骨植骨或松质骨碎屑填充缺损，但要确保皮肤缝合无张力。距下关节融合后功能的丧失，只有依靠其融合在最佳中立位来加以改善。实际上，距下关节中立位是外翻 5° ~7° 而不是该关节的中间位置。常见的错误观点是，认为从距下关节楔形切骨或填骨可以获得正确的对线排列。事实上，只要用手使足按正常进行的旋转活动做旋前和旋后活动，将足置于外翻或旋前位即可获得正确的对线排列。

总之，对于跟骨水平长度和轴长明显短缩，需要矢状面延长的跟骨畸形愈合，我们采用三面矫正的截骨，从三个解剖平面对跟骨进行矫正重建，较好的恢复了跟骨的解剖形态。结合原位距下关节融合术，有效消除了关节炎症症状。截骨和距下关节原位融合联合手术，避免了整块骨植入距下关节的并发症。该手术可矫正跟骨的排列不整，但它要求跟骨本身骨质良好。对恢复距骨的倾斜度和对线排列这种手术可靠性不大。

参考文献：

[1]Stephens HM,Sanders R.Calcaneal malunions:results of a prognostic computed tomography classification system[J].Foot AnkleInt,1996,(17):395-401.

[2]Sanders R,Fortin P,et al.Operative treatment in 120 displacedIntraarticular calcaneal fractures[J].Results using a prognostic Computed tomography scan classification[J].Clin Orthopaedics and Related Research,1993,(290):87-95.

[3]Car JB,Hansen ST,Benirschke SK.Subtalar distraction bone block fusion for late complications of os calcis fractures[J].Foot Ankle,1988,9:81-86.

[4]Romash MM.Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for malunited calcaneal fractures[J].Clin Orthop Relat Res,1993(290):157-167.

[5]Gavlik JM,Rarumelt S,Zwipp H.The use of subtalar arthroscopy in Open reduction and internal fixation of intra-articular calcaneal fractures[J].Injury,2002,(33):63-71.

[6]Nickish F,Anderson RB.Post-calcaneus fracture reconstruction[J].Foot Ankle Clin,2006,11(1):85-103.

[7]愈光荣,梅炯,朱辉,等.保留距下关节的跟骨截骨矫形治疗跟骨骨折畸形愈合[J].中华骨科杂志,2005,25(1):37.