

·足踝损伤专题·

闭合复位组合式微型外固定支架治疗多发跖骨颈骨折

陈华东¹ 李谓林^{2,3} 尹坤¹ 赵宇¹ 尚学红¹ 魏世隽^{2,3}

【摘要】 目的 探讨采用闭合复位组合式微型外固定支架固定治疗多发跖骨颈骨折的方法及临床疗效。方法 回顾性分析 2013 年 10 月至 2015 年 12 月中国人民解放军中部战区总医院采用闭合复位组合式微型外固定支架治疗的 15 例多发跖骨颈骨折病人的临床资料,其中男 11 例,女 4 例;年龄为(38.8±11.3)岁(19~61)岁;右侧 9 例,左侧 6 例;其中闭合性损伤 8 例,Gustilo I 型开放性骨折 5 例,Gustilo II 型开放性骨折 2 例。术中采用组合式微型外固定支架固定,闭合复位骨折,透视确认复位质量。术后记录骨折愈合时间以及并发症情况(包括感染、固定钉松动或断裂、骨延迟愈合与不愈合);术后通过 X 线片及 CT 三维重建评估骨折愈合情况。末次随访依据美国足踝医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)前足评分标准进行术后功能评价。**结果** 本组 15 例病人随访时间为(16.7±3.1)个月(12~24 个月)。1 例 Gustilo II 型病人术后 8 周外固定针松动,后期遗留轻度跖骨短缩畸形,其余未观察到感染、固定针松动及断裂、畸形愈合等。依据 AOFAS 评定标准:优 6 例,良 7 例,可 1 例,差 1 例,优良率为 86.7%。**结论** 闭合复位组合式微型外固定支架治疗多发跖骨颈骨折,可以获得较理想的复位,并发症较少。

【关键词】 跖骨骨折;多发;骨折复位;外固定器

Treatment of multiple metatarsal neck fractures with closed reduction and combined type mini external fixator. CHEN Hua-dong¹, LI Wei-lin^{2,3}, YIN Kun¹, ZHAO Yu¹, SHANG Xue-hong¹, WEI Shi-jun^{2,3}.
¹Department of Trauma Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Dali University, Dali 671000, China;
²Department of Orthopaedics, Central Theater General Hospital of the PLA, Wuhan 430070, China; ³Hubei University of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430060, China

Corresponding author: WEI Shi-jun, E-mail: wsj1974@yeah.net.

【Abstract】 Objective To investigate the method and clinical efficacy of closed reduction and combined type mini external fixator for the treatment of multiple metatarsal neck fractures. **Methods** The clinical data of 15 patients with multiple metatarsal neck fractures treated with closed reduction and combined type miniature external fixator in Central Theater General Hospital of PLA from October 2013 to December 2015 were retrospectively analyzed. There were 11 males and 4 females, aged (38.8±11.3) years (19-61 years). There were 9 cases on the right side, 6 cases on the left side, there are 8 of closed fractures, 5 cases of Gustilo I open fractures, and 2 cases of Gustilo II open fractures. During the operation, the combined type miniature external fixator was used to fix the fractures, and the quality of the reduction was confirmed by fluoroscopy. The fracture healing time and complications (including infection, fixation wire loosening or fracture, delayed bone healing and non-union) were recorded postoperatively. The fracture quality was evaluated by X-ray and CT three-dimensional reconstruction. The final follow-up was based on the association of American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) mid and forefoot scores for postoperative functional evaluation. **Results** Fifteen patients were followed up for (16.7±3.1) months (12-24 months). One patient with Gustilo type II open fractures had loose fixation wire 8 weeks after operation, with mild shortened malunion in the last stage. No infection, fixation wires loosening and break, and malunion were observed in the remaining patients. According to the AOFAS assessment criteria, excellent effects were obtained in 6 cases, good in 7 cases, fair in 1 case, and poor in 1 case, with the excellent and good rate being 86.7%. **Conclusion** Closed reduction and combined type mini external fixator for the treatment of multiple metatarsal neck fractures can achieve a better reduction and fewer complications.

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2020.05.008

基金项目:武汉市中青年医学骨干人才培养计划资助项目(武卫生计生[2014]77号)

作者单位:1. 大理大学第一附属医院创伤骨科,云南大理 671000;2. 中国人民解放军中部战区总医院骨科,武汉 430070;3. 湖北中医药大学,武汉 430060

通信作者:魏世隽,E-mail:wsj1974@yeah.net

【Key words】 Metatarsal fracture; Multiple; Fracture reduction; External fixation

跖骨骨折是前足常见的骨折类型,约占足部骨折的35%^[1],高能量损伤导致的多发跖骨颈骨折尽管只占其中一小部分,但常合并比较严重的软组织损伤,目前治疗仍然存在一定的难度^[1-3]。跖骨颈骨折的治疗目的是恢复跖骨头的对线和跖趾关节的对位^[4],石膏或支具外固定难以维持跖骨头的解剖位置,可能遗留成角移位导致后期负重行走时出现前足疼痛。而切开复位微型接骨板内固定对局部软组织骚扰相对较多,存在并发深部感染、跖骨头血供损害等较严重并发症的可能性。目前对于多发跖骨颈骨折的治疗措施临床报道较少^[3,5]。本文回顾性分析中国人民解放军中部战区总医院2013年10月至2015年12月收治的15例采用闭合复位组合式微型外固定支架(天津新中医疗器械公司,中国)治疗的多发跖骨颈骨折病人的资料,探讨其临床疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①年龄>18周岁骨骼发育成熟者;②病程在2周内的多发跖骨颈骨折;③CT三维重建显示骨折远端部分的骨量难以维持内固定装置;④既往患侧足部无合并畸形。

排除标准:①年龄<18周岁;②单发跖骨颈骨折;③可能面临截肢的前足毁损伤;④病程超过3周的陈旧性骨折病人;⑤病理性骨折;⑥合并患肢血管、神经损伤者。

二、一般资料

本研究共纳入15例病人,其中男11例,女4例;年龄为(38.8±11.3)岁(19~61岁)。致伤原因:道路交通伤6例,坠落伤2例,重物砸伤7例。其中闭合性损伤8例,Gustilo I型开放性骨折5例,Gustilo II型开放性骨折2例;右侧9例,左侧6例;均为多发跖骨颈骨折。受伤至手术时间为(5.7±4.5)d(6h~14d)。合并伤情况:腰椎压缩1例,同侧Pilon骨折1例,同侧跟骨骨折2例,骨盆骨折1例。术前均拍摄足部正侧斜位X线片以及CT三维重建,以便明确骨折部位、移位、粉碎程度。

三、手术方法

手术根据病人伤情决定采用全身麻醉或蛛网膜下腔阻滞麻醉,取仰卧位,患侧臀部垫软枕以保持患肢中立位,大腿根部扎气囊止血带,对于开放性骨折病人,先于创面处5个不同点取少许组织做细菌培

养及药敏试验,然后以无菌肥皂水刷洗干净创面周围正常皮肤,再用大量的2%过氧化氢、稀释活力碘盐水、生理盐水交替反复冲洗创面,消毒铺单后按常规原则进行彻底清创,清除失活及挫伤较重的局部软组织,对于有软组织连接的碎骨片应尽量予以保留,术中不做跖骨头的显露,尽量保留骨折端软组织合页,清创完毕术者更换无菌手套;闭合性骨折病人术野常规消毒铺无菌巾,无菌手术薄膜封闭患侧足部。先依次在有跖骨颈骨折的最内侧跖列和最外侧跖列,于跖骨基底部背侧间隔1cm置入两枚微型外支架固定钉,然后再于有跖骨颈骨折的各个跖列对应的近节趾骨基底部背侧各置入1枚微型外支架固定钉,置入固定钉时注意避开趾伸肌腱,然后通过固定夹和纵向连接杆将最内侧和最外侧跖列的固定钉分别连接起来,近侧固定夹首先紧固,远侧固定夹暂不紧固;再在近端使用横向连接杆连接内外侧跖列的纵向连接杆,通过这个横向连接杆利用固定夹和连接杆将其他跖列的远侧固定钉连接好,同样暂不紧固远侧的固定夹;然后使用细纱布条套住远侧固定钉,轻柔小心地使用手法作适当的纵向牵引,并在跖骨颈骨折处的背侧和跖趾通过手指轻柔挤压纠正成角移位;嘱助手紧固远侧固定夹。透视确认复位固定情况,若存在残余的成角移位可适当调整。复位满意后再次紧固各固定夹以确保固定确实可靠(见图1)。对于创面存在污染的Gustilo II型开放性骨折病例使用负压封闭引流技术封闭创面。

四、围手术期处理

术前于止血带充气前30min给予静脉注射1次

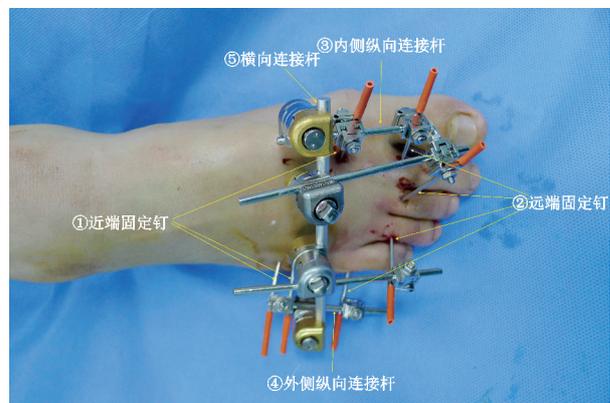


图1 组合式微型外固定支架的构型及固定顺序首先依次置入跖骨基底部和近节趾骨基底部的固定钉(①、②),然后分别连接最内侧和最外侧的纵向连接杆(③、④),然后连接横向连接杆及其他纵向连接杆(⑤)

一代头孢菌素,术后24 h再给予1次一代头孢菌素静脉注射预防感染(开放性骨折病人则依据创面培养结果指导抗生素使用),抬高患肢,第2天开始下肢肌肉主动收缩及足趾主被动屈伸功能锻炼,术后1周开始患侧膝、踝关节的主被动功能锻炼。复查患足正侧斜位X线片及CT了解骨折复位及力线情况。鼓励病人早期扶双拐下地活动,患肢不负重。术后4周开始后足触地负重行走,术后8周局部无压痛后开始全足部分负重功能训练(不大于1/4体重),术后10~12周根据骨折愈合情况拆除外支架允许患肢完全负重。

五、观察指标及疗效评价

记录病人骨愈合时间以及并发症发生情况(包括浅表或深部感染、固定针松动或断裂、骨折延迟愈合与不愈合);通过术后患足X线片及CT三维重建评估骨折复位质量。末次随访时依据美国足踝医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)前足评分标准进行术后功能评价,从有无疼痛、步态、功能活动范围、对线等各方面进行评分。评分标准为:优,90~100分;良,75~89分;可,50~74分;差,<50分^[6]。

结 果

本组15例病人随访时间为(16.7±3.1)个月(12~24个月)。1例Gustilo II型开放性骨折病人术后8周出现远端外固定针周围分泌物增多,固定钉松动,拆除外固定支架改石膏固定后于术后5个月获得愈合,但遗留轻度跖骨短缩畸形。其余病人术后未观察到浅表感染、深部感染、肺炎、脂肪栓塞、下肢深静脉血栓等并发症发生;术后3个月骨折处均可见连续性骨痂通过,愈合时间为(3.5±1.1)个月(3~5个月),末次随访未观察到畸形愈合。本组病人根据AOFAS前足评分系统术后评定标准:优6例,良7例,可1例,差1例,优良率为86.7%。典型病例见图2。

讨 论

一、多发跖骨颈骨折手术治疗方法探讨

多发跖骨颈骨折多由高能量损伤造成,常合并比较严重的软组织损伤,治疗不当容易遗留畸形愈合,导致前足负重功能障碍^[1-3,7-8]。对于成角大于10°,或者任一平面上移位超过3~4 mm的多发跖骨颈骨折,保守治疗容易导致后期前足负重时疼痛,需要手术治疗^[7-9]。文献报道认为对于多发跖骨骨折手术治疗的目的是:恢复跖骨头的对位对线,轴位上

五个跖骨头应位于同一平面(尽管前足的负重点位于第一和第五跖骨头跖侧),正位上五个跖骨头远端关节面可连接成一个自然的弧形线^[9]。目前来说,克氏针髓内固定和微型接骨板内固定是多发跖骨骨折手术治疗的两个常用选择^[1,9-11],对于多发跖骨颈骨折,采用克氏针髓内固定需要贯穿跖骨头,不可避免的会对跖趾关节造成一定影响,而且在局部存在粉碎骨折的情况下,复位不良和短缩移位趋势是主要的问题。为此,有学者提出采用闭合复位克氏针逆行或顺行髓内固定的方式进行治疗,不做跖骨头的贯穿固定,尽管对减少手术创伤,促进骨折愈合有着明显的优势,但该方法要获得良好的复位和固定,难度仍然较高;而且对于多发跖骨颈骨折来说,采用这种克氏针髓内固定方式,术后较难维持理想的骨折复位^[5,12]。尽管采用微型接骨板固定稳定度更高^[9],但需要剥离的软组织更多,术后发生感染的风险更大,而对于骨折线更靠近远端的跖骨颈骨折,接骨板如何获得牢靠的固定仍然是一个棘手的问题。近年来,国内有学者采用外固定支架治疗多发跖骨头骨折,结果显示临床效果优于内固定,而并发症更低^[13]。在尽量保留骨折端软组织合页的情况下,通过组合微型外固定支架的牵拉固定作用,可以有效减少跖骨头出现下沉或抬高畸形愈合的风险。本研究采用组合式微型外固定支架治疗多发跖骨颈骨折15例,仅1例术后8周因钉道感染导致外固定架松动改为石膏固定,后期遗留轻微短缩畸形,其余均获得了良好的复位固定和骨折愈合。因此笔者认为本方法是处理多发跖骨颈骨折的有效选择之一。

二、组合式微型外固定支架治疗多发跖骨颈骨折的方法探讨

由于足内在肌的牵拉作用,跖骨颈骨折后远侧骨折端容易出现向近侧的短缩移位,尤其是存在粉碎骨折的情况下;而由于跖骨间韧带的存在,多发跖骨颈骨折时,远侧骨折端的移位又存在联动趋势,以成角移位常见,短缩次之,旋转移位罕见^[9]。基于这一解剖基础,笔者在采用组合式微型外固定支架固定时,首先置入最内侧和最外侧跖列的近端外固定钉,然后再于各骨折远端的近节趾骨基底部置入最远侧的外固定钉,依次组合纵向连接杆和近侧的横向连接杆,先将近端的固定钉紧固,然后通过牵拉远侧固定钉来获得骨折复位,再紧固远侧固定钉。通过这种固定和复位方式可以获得良好的骨折复位而无需剥离局部软组织。尤其是合并开放损伤性伤口时,仅对局部软组织进行彻底清创,不做跖骨头的剥



图2 病人,男,23岁,摔伤导致右足第2~4跖骨颈骨折 a~c:术前X线片及CT三维显示存在短缩移位;d-f:采用闭合复位组合式微型外固定支架固定;g~j:术后12个月随访显示骨折无畸形愈合,功能良好

离显露和克氏针固定,有利于保护跖骨头血供,减少发生深部感染的风险。需要注意的是:①因近节趾骨基底部较小,置入固定钉时应确保正确的位置,避免导致医源性骨折;②置入固定钉时应注意避开伸趾肌腱;③牵引复位时应避免暴力牵拉,术中透视可以确保获得理想的复位;④术后应告知病人定期来门诊检查固定针情况,做好钉道护理,避免钉道感染导致松动。

我们认为采用闭合复位组合式微型外固定支架治疗多发跖骨颈骨折,可以获得较理想的复位,并发

症较少,可以作为该损伤的有效选择方法。但本研究也存在病例数偏少,缺乏对照研究等不足之处,后期需要补充病例数,增加对照组研究来获得更科学的结论。

参 考 文 献

[1] Buddecke DE, Polk MA, Barp EA. Metatarsal fractures [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2010, 27(4): 601-624.
 [2] Hatch RL, Alsobrook JA, Clugston JR. Diagnosis and management of metatarsal fractures [J]. Am Fam Physician, 2007, 76(6): 817-826
 [3] Cakir H, Van Vliet-Koppert ST, Van Lieshout EM, et al. Demo-

- graphics and outcome of metatarsal fractures [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2011, 131(2): 241-245.
- [4] Buckley RE. AO principles of fracture management[M]. Third Edition, Switzerland: AO Foundation, 2017.
- [5] Kim HN, Park YJ, Kim GL, et al. Closed antegrade intramedullary pinning for reduction and fixation of metatarsal fractures [J]. J Foot Ankle Surg, 2012, 51(4): 445-449.
- [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] Shereff MJ. Fractures of the forefoot [J]. Instr Course Lect, 1990, 39: 133-140.
- [8] Armagan OE, Shereff MJ. Injuries to the toes and metatarsals [J]. Orthop Clin North Am, 2001, 32(1): 1-10.
- [9] Moore NH. Metatarsal fracture management [J]. Orthop Trauma, 2018, 32(6): 428-436.
- [10] Xing SG, Tang JB. Surgical treatment, hardware removal, and the wide-awake approach for metacarpal fractures [J]. Clin Plast Surg, 2014, 41(3): 463-480.
- [11] 俞光荣, 李兵, 杨云峰, 等. 微型 T 形钢板治疗跖骨颈骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2008, 23(11): 958-959.
- [12] 王晓峰, 陈凯, 俞玮, 等. 顺行克氏针经皮复位内固定治疗跖骨颈骨折的疗效分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34(12): 1329-1330.
- [13] 刘永峰, 张宁, 李少连, 等. 自制外固定架治疗多发跖趾骨头骨折的临床研究 [J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(2): 160-163.

(收稿日期: 2019-12-19)

(本文编辑: 龚哲妮)