

· 临床研究 ·

无头加压空心螺钉治疗第 5 跖骨基底部分离性骨折疗效观察

张施展, 蒋林, 简小飞, 柳昊

(湖北省武汉市中心医院骨科 430014)

摘要:目的 探讨无头加压空心螺钉治疗第 5 跖骨基底部分离性骨折的疗效。方法 2008 年 1 月至 2011 年 1 月, 采用切开复位无头加压空心螺钉固定治疗 37 例第 5 跖骨基底部分离性骨折患者。术后随访时行 X 线片检查评估骨折愈合时间及采用美国足踝外科协会(AOFAS)中前足评分标准评估足部功能恢复情况。结果 37 例患者随访 10~24 个月, 平均 13 个月。X 线片提示骨性愈合时间为术后 6~12 周, 平均 8.1 周。1 例开放性骨折患者出现伤口浅层感染, 经治疗后伤口愈合。术后 AOFAS 评分为 86~100 分, 平均 94.5 分。结论 无头加压空心螺钉治疗第 5 跖骨基底部分离性骨折操作简单, 固定牢靠, 并发症少, 疗效满意。

关键词: 跖骨; 骨折, 开放性; 骨折固定术, 内; 治疗效果

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.34.012

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)34-4137-02

Curative effect of headless compression screws in treatment of avulsion fractures of the fifth metatarsal

Zhang Shizhan, Jiang Lin, Jian Xiaofei, Liu Hao

(Department of Orthopedics, Central Hospital of Wuhan City, Wuhan, Hubei 430014, China)

Abstract: Objective To explore the curative effect of headless compression screws in treatment of avulsion fractures of the fifth metatarsal. **Methods** 37 cases of patients with avulsion fractures of the fifth metatarsal base were treated by internal fixation with headless compression screws from January 2008 to January 2011. X-ray films after operation were taken to evaluate the bone healing time and the foot function was evaluated according to AOFAS. **Results** The 37 cases were followed up from 10 to 24 months (mean 13 months). The X-ray films showed that all fractures healed at 6 to 12 weeks (mean 8.1 weeks). Wound infection occurred in one case with open fracture, which was healed by therapy. According to AOFAS, the scores after operation ranged from 86 to 100 (mean 94.5). **Conclusion** Headless compression screws in treatment of avulsion fractures of the fifth metatarsal has the advantages of easy manipulation, stable fixation and few complications.

Key words: metatarsal; fractures, open; fracture fixation, internal; treatment outcome

第 5 跖骨基底部分离性骨折是临床上常见的足部损伤, 在所有第 5 跖骨骨折中大约占 90%。多数的分离性骨折无移位或移位较轻, 不累及关节面, 临床上采取保守治疗即可获得满意的疗效。但对于骨折移位、粉碎严重, 累及跖跗关节致关节面不平整者, 往往需要手术治疗切开复位内固定, 国内相关文献对此报道不多。本院自 2008 年 1 月至 2011 年 1 月对 37 例第 5 跖骨基底部分离性骨折患者行切开复位无头加压空心螺钉内固定, 疗效满意, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2008 年 1 月至 2011 年 1 月本院收治的第 5 跖骨基底部分离性骨折患者 37 例, 其中, 男 17 例, 女 20 例, 年龄 19~53 岁, 平均 36.4 岁。跌倒伤 15 例, 重物砸伤 3 例, 高处坠落伤 2 例, 交通伤 17 例。闭合性骨折 33 例, 开放性骨折 4 例。Lawrence 分型关节外 (Ia) 区骨折 14 例, 关节内 (Ib) 区骨折 23 例。所有病例中, 5 例患者首次骨折无移位经石膏固定后复查 X 线片提示骨折移位, 进而手术治疗; 2 例患者伴腓肠神经卡压症状。伤后至手术时间为 9 h~5 d, 平均 2.8 d。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 下肢神经阻滞麻醉 (12 例) 或椎管内麻醉 (25 例) 后患肢绑缚止血带并驱血, 患者取仰卧位, 术中内收髋关节屈曲髌、膝关节以利于手术操作。在第 5 跖骨基底部分粗隆处纵向切开皮肤 2~3 cm, 仔细分离显露骨折处, 直视下复位

骨折, 复位钳临时固定, 从粗隆部顶点处通过骨折线交叉穿入 2 枚克氏针, C 臂透视见骨折复位及克氏针位置良好后, 植入 2 枚合适长度的国际内固定研究协会 (association for the study of internal fixation, AO/ASIF) 3.0 mm 无头加压空心螺钉, 注意将螺钉尾部埋入骨内。再次透视确定复位满意后冲洗切口并逐层缝合。

1.2.2 术后处理 术后 24 h 内应用抗菌药物预防感染, 术后无需石膏固定, 术后第 2 天开始主动及被动足踝部功能锻炼。术后 2 周拆线, 拆线后鼓励患者扶拐保护性负重下地活动, 6~8 周后视骨折愈合情况及患者自身耐受开始完全负重。

2 结果

术后 1 例开放性骨折患者出现切口浅层感染, 经换药及抗炎治疗后切口愈合, 其余患者切口均 I 期愈合。全部病例随访 10~24 个月, 平均 13 个月。开始患肢保护性负重时间为术后 2~7 周, 平均 3.5 周; 开始患肢完全负重时间为术后 6~12 周, 平均 8.2 周; X 线片提示骨性愈合时间为术后 6~12 周, 平均 8.1 周, 典型病例见图 1。无内固定物松动、断裂、骨性关节炎、局部软组织激惹、足部畸形等发生。采用美国足踝外科协会 (American orthopaedic foot and ankle society, AOFAS) 中前足评分标准^[1]进行临床评估, 满分 100 分, 其中, 疼痛值 40 分, 功能值 45 分, 力线值 15 分。本组疼痛评分 30~40 分, 功能评分 37~45 分, 力线评分 8~15 分, AOFAS 总评分 86~100 分, 平均 94.5 分。



A:术前正位 X 线片;B:术前斜位 X 线片;C:术后即刻 X 线片。

图 1 跌倒伤致第 5 跖骨基底骨折(Lawrence Ib 型)图

3 讨 论

第 5 跖骨基底与骰骨构成第 5 跖跗关节,参与构成 Lisfranc 外侧柱,是足外侧纵弓的最主要结构,在足部运动中起重要作用^[2-4]。骨折线延伸至第 5 跖跗关节时构成 Lisfranc 损伤,如不能恢复关节面的平整,将在一定程度上限制该关节的活动能力,后期可引起创伤性关节炎、跖骨与骰骨撞击、骨折延迟愈合或不愈合、足底压力分布异常等,进而导致顽固性外侧柱疼痛和跛行,严重影响生活质量。手术目的在于恢复第 5 跖跗关节正常解剖对位,维持足弓的正常形态,恢复局部生物力学环境,保留第 5 跖跗关节活动度及其对外侧足弓弹性的维持^[5]。

第 5 跖骨基底骨折最常用的分型为 Lawrence 分型^[6],I 区骨折即为第 5 骨基底撕脱性骨折,根据是否累及关节面可分为 I a 和 I b。第 5 跖骨近端为血供薄弱区,这导致保守治疗的骨折延迟愈合、不愈合以及再骨折等发生率较高,且保守治疗后期功能恢复时间长,患者生活质量受到较大影响^[7]。Quill^[8]和 Brown 等^[9]报道约 30% 的第 5 跖骨基底骨折因保守治疗后出现骨不连、再骨折而建议手术治疗。手术治疗可加快康复过程,减少骨折延迟愈合、不愈合及再骨折发生率,因此,有学者认为即使骨折无移位也应尽早手术,尽管这一观点仍充满争议。Zwitser 等^[10]及 Hatch 等^[11]均建议第 5 跖骨基底撕脱性骨折粉碎或明显移位(>2 mm),或累及第 5 跖跗关节面大于 30% 时,需行手术复位内固定。手术治疗方法主要包括螺钉固定和克氏针张力带固定等,均可取得满意疗效^[12-15]。

无头加压空心螺钉治疗第 5 跖骨基底撕脱性骨折具有以下优点:(1)更好的加压效果:无头钉两端螺纹间距不等的设计具备双头加压效果,允许螺钉在逐步拧入过程中产生较普通加压空心螺钉更强的加压负荷,可实现更好的骨折断端加压,闭合骨折间隙。(2)防止钉尾对软组织的刺激:螺钉的无头设计有利于在骨面下植入螺钉,减少对周围软组织、肌腱的刺激,可避免产生因使用普通螺钉其尾部刺激周围软组织产生的疼痛,进而可更好地进行术后早期功能锻炼,尽快恢复关节功能。本组患者术后平均 8.1 周均达到坚固的骨性愈合,无螺钉松动、内固定断裂、第 5 跖骨近端疼痛不适等并发症发生,提示无头加压空心钉具有坚强的固定作用,并可有效避免骨折处软组织刺激症状发生。术中操作及术后恢复需注意以下几点:(1)关节内骨折如不能良好恢复关节面平整,术后可继发不同程度的创伤性关节炎,影响患者负重行走,严重者甚至需后期行关节融合术以减轻疼痛,因此,关节内骨折力求精确解剖复位。(2)切开筋膜层后,注意保护腓骨短肌、第三腓骨肌腱及腓肠神经,避免损伤这些结构引起术后足运动功能异常及足外侧皮肤感觉减退。(3)撕脱的骨折块处于干骺端,骨质较为疏松,复位时需仔细、轻柔操作,复位后可采用直径较小的克氏针临时固定骨折块,以避免撕脱的骨折块进一步粉碎而影响螺钉固定效

果及加重骨折延迟愈合、不愈合的风险。(4)螺钉固定虽可提供坚强的固定,但建议在影像检查骨折愈合前,患者应扶拐以保护性负重及功能锻炼,不应进行正常的体育运动以避免骨折再次发生。

综上所述,对于移位明显、累及跖跗关节、功能要求较高的患者,应积极手术治疗,以避免后期并发症发生而影响足部功能。采用无头加压空心螺钉能获得满意的加压效果,固定牢靠,是治疗第 5 跖骨基底撕脱性骨折安全可靠的方法之一。

参考文献:

- [1] Niki H, Aoki H, Inokuchi S, et al. Development and reliability of a standard rating system for outcome measurement of foot and ankle disorders I; development of standard rating system[J]. *J Orthop Sci*, 2005, 10(5): 457-465.
- [2] 胡孙君, 俞光荣. 第 4, 5 跖跗关节的应用解剖及临床意义[J]. *同济大学学报*, 2009, 30(3): 121-124.
- [3] Rammelt S, Schneiders W, Schikore H, et al. Primary open reduction and fixation compared with delayed corrective arthrodesis in the treatment of tarsometatarsal (Lisfranc) fracture dislocation[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2008, 90(11): 1499-1506.
- [4] 胡孙君, 俞光荣, 杨云峰, 等. 第 4, 5 跖跗关节活动度的实验研究及临床意义[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2008, 10(12): 1149-1152.
- [5] 俞光荣, 李兵, 杨云峰, 等. 跖骨骨折的手术治疗[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2009, 11(2): 120-123.
- [6] Lawrence SJ, Botte MJ. The Jones fracture and related fractures of the proximal fifth metatarsal[J]. *Foot Ankle*, 1993, 14(6): 358-365.
- [7] Egol K, Walsh M, Rosenblatt K, et al. Avulsion fractures of the fifth metatarsal base; a prospective outcome study[J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28(5): 581-583.
- [8] Quill GE Jr. Fractures of the proximal fifth metatarsal[J]. *Orthop Clin North Am*, 1995, 26(4): 353-361.
- [9] Brown SR, Bennett CH. Management of proximal fifth metatarsal fractures in the athlete[J]. *Curr Opin Orthop*, 2005, 16(2): 95-99.
- [10] Zwitser EW, Breederveld RS. Fractures of the fifth metatarsal; diagnosis and treatment[J]. *Injury*, 2010, 41(6): 555-562.
- [11] Hatch RL, Alsobrook JA, Clugston JR. Diagnosis and management of metatarsal fractures[J]. *Am Fam Physician*, 2007, 76(6): 817-826.
- [12] 侯颜杰, 丁慧勇. 第 5 跖骨基底骨折 30 例治疗体会[J]. *山东医药*, 2010, 50(43): 95-96. (下转第 4140 页)

表 1 两组 vWF、vWF-cp 水平比较 (ng/mL)

组别	n	vWF	vWF-cp
对照组	22 造影术前	110.58±12.16	104.83±15.64
	— 造影术后	113.24±13.57	103.12±12.65
PCI 组	126 PCI 术前	135.36±15.25 ^a	96.21±16.12 ^a
	— PCI 术后	148.43±17.19 ^{bc}	92.46±16.50 ^{bc}

^a: $P < 0.05$, 与对照组造影术前比较; ^b: $P < 0.05$, 与对照组造影术后比较; ^c: $P < 0.05$, 与 PCI 组术前比较; —: 此项无数据。

表 2 支架植入数与 vWF、vWF-cp 水平的关系 (ng/mL)

支架数	n	vWF	vWF-cp
1 枚支架	46	137.35±13.81	101.21±16.12
2~3 枚	53	148.36±15.25 ^a	100.65±13.24
3 枚以上	27	167.43±17.19 ^a	89.21±15.54 ^a

^a: $P < 0.05$, 与 1 枚支架比较。

3 讨 论

随着国内人口老龄化程度日益加剧,冠心病等疾病发病率不断上升,严重威胁着我国人民的身体健康。PCI 技术是目前冠心病治疗的重要手段。近年来保持了 20%~30% 的年均增长率。但同时 PCI 术后存在急性、亚急性血栓形成等风险,1 年内因血栓性疾病导致死亡的发生率高达 15.8%,从而术后有效抗凝预防血栓性并发症的发生成为临床医生需要面临的问题。

斑块破裂及附壁血栓的形成是绝大多数急性冠状动脉综合症的病理基础,而 vWF、vWF-cp 在血栓形成过程中发挥重要作用。vWF 是在内皮细胞和巨核细胞合成的一种血浆大分子多聚糖蛋白,在调节血小板黏附到血管壁过程中起很重要的作用,它通过血小板膜糖蛋白 I b-X 介导血小板与内皮下胶原的黏附,成为血小板与内皮下成分黏附的桥梁^[2]。当血管内膜粥样斑块破裂,暴露出内皮细胞下基质中的胶原,造成 vWF 与胶原结合,触发一系列生化反应,使血小板发生活化并聚集^[3-5]。血管内皮细胞是循环中 vWF 的惟一来源,急性心肌梗死与不稳定型心绞痛患者发病早期,血 vWF 含量增加,以发挥其在动脉内皮受损过程中的作用,介导血小板聚集于受损的血管内膜或内膜下部位,直接影响到血栓形成^[6-8]。vWF-cp 可以通过对 vWF 多聚体大小的调控来调节 vWF 多聚体与内皮下胶原和血小板的黏附能力,从而影响血栓的形成,vWF-cp 的降低促使血管内形成血栓^[9-11],导致严重冠脉事件的发生。研究中,vWF、vWF-cp 水平随冠状动脉病变程度不同而存在变化,病变越重,支架植入数越多,vWF 水平越高,而 vWF-cp 水平随之降低。提示 vWF、vWF-cp 水平随冠状动脉血栓风险不同而改变,可能成为冠状动脉血栓预测因子。

PCI 术是冠状动脉血运重建的有效方法,但手术操作及支架释放可造成血管内膜的损伤,有研究显示冠心病患者 PCI 术后血小板活化程度升高^[12]。介入手术操作损伤血管内膜后,暴露出内皮下胶原纤维激活 vWF 等活性因子,促使血小板激活、变形,血小板聚集,释放 α 颗粒和致密体,激活血小板表面的一系列酶,合成血栓素 A₂ (thromboxane A₂, TXA₂),进一

步引起血小板聚集,促进血栓的形成,从而造成 PCI 术后急性、亚急性血栓形成。研究中,PCI 术前、术后 vWF、vWF-cp 水平变化,提示二者参与介入治疗后的急性和亚急性血栓再闭塞的发生进程,一定程度上可反应 PCI 术后急性血栓风险。因此,血浆 vWF、vWF-cp 水平有可能在冠心病患者病情判断、预后及急性血栓风险评估中发挥重要作用。

参考文献:

- [1] 陈劲松,匡希斌. 血浆 hs-CRP、vWF 及其裂解酶含量与急性冠脉综合征[J]. 心血管康复医学杂志,2008,17(3):227-230.
- [2] 秦纲,吕吉元. 凝血与血栓及抗血栓药物的研究进展[J]. 心肺血管病杂志,2012,31(3):348-350.
- [3] Brooks EG, Trotman W, Wadsworth MP, et al. Valves of the deep venous system: an overlooked risk factor[J]. Blood,2009;114(6):1276-1279.
- [4] Deshpande LM, Fritsche TR, Moet GJ, et al. Antimicrobial resistance and molecular epidemiology of vancomycin-resistant enterococci from North America and Europe: a report from the SENTRY antimicrobial surveillance program [J]. Diagn Microbiol Infect Dis,2007,58(2):163-170.
- [5] Hamaad A, Sosin MD, Blann AD, et al. Markers of thrombosis and hemostasis in acute coronary syndromes: relationship to increased heart rate and reduced heart rate variability[J]. Clin Cardiol,2009,32(4):204-209.
- [6] 王渊明,王蕊,张书富. 急性冠脉综合征患者组织因子动态检测[J]. 血栓与止血学,2012,18(3):106-108.
- [7] Austin SK, Starke RD, Lawrie AS, et al. The vWF/ADAMTS-13 axis in the antiphospholipid syndrome: ADAMTS-13 antibody and ADAMTS-13 dysfunction[J]. Br J Haematol,2008,141(4):536-544.
- [8] Paul A, McEwan, Robert K, Andrews, Jonas Emsley. Glycoprotein Ib inhibitor complex structure reveals a combined steric and allosteric mechanism of von Willebrand factor antagonism[J]. Blood,2009,114(23):4883-4885.
- [9] 何海超,王绍欣,王宏远. 急性心肌梗死的生化标记物[J]. 中国心血管病研究,2011,9(1):617-620.
- [10] 梁皓,赵文增. 重要炎症因子与冠心病的关系[J]. 实用诊断与治疗杂志,2007,21(5):364-366.
- [11] 刘晓红. 急性冠脉综合征血浆 hs-CRP、vWF 及其裂解酶含量改变的意义[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2008,22(11):827-829.
- [12] 丁发明,徐丹,张新丽. 经皮冠状动脉介入治疗前后 β_2 血小板球蛋白浓度变化研究[J]. 河北医学,2007,13(10):1148-1150.

(收稿日期:2013-09-28 修回日期:2013-10-22)

(上接第 4138 页)

- [13] Husain ZS, De Fronzo DJ. Relative stability of tension band versus two-cortex screw fixation for treating fifth metatarsal base avulsion fractures [J]. J Foot Ankle Surg,2000,39(2):89-95.
- [14] 朱辉,祝晓忠. 经皮螺钉治疗第 5 跖骨基底撕脱性骨折的临床分析[J]. 同济大学学报,2011,32(3):85-87.

- [15] Leumann A, Pagenstert G, Fuhr P, et al. Intramedullary screw fixation in proximal fifth metatarsal fractures in sports: clinical and biomechanical analysis [J]. Arch Orthop Trauma Surg,2008,128(12):1425-1430.

(收稿日期:2013-09-16 修回日期:2013-10-22)