

硫酸钙人工骨材料应用于跟骨骨折12例☆

王 华, 张晓明, 林博文, 谢伟平, 黎伟凡

Application of calcium sulfate artificial bone in 12 cases of calcaneal fractures

Wang Hua, Zhang Xiao-ming, Lin Bo-wen, Xie Wei-ping, Li Wei-fan

Abstract

BACKGROUND: The current treatment of calcaneal fracture is bone graft repair of bone defects after reduction surgery, but the selection of the filling of bone defects is controversial.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical curative effect of calcium sulfate artificial bone and internal fixation for calcaneus fracture.

METHODS: Twelve patients with Sanders type II and Sanders type III fractures of calcaneus underwent implantation of calcium sulfate artificial bone and internal fixation of bone plate in Shenzhen People's Hospital from October 2007 to December 2008. All patients were treated with lateral calcaneal L-shape incision, powdered or granular calcium sulfate bone graft was implanted after fracture reduction, then lateral calcaneus was placed the prebending tree-shape bone plate as internal fixation. The patients were monthly rechecked plain film in out-patient clinic, and were instructed to do some weight-bearing exercises after 8 weeks, in accordance with the fracture healing displayed in X-ray films, followed by a full weight-bearing walk after limb fracture healing. Functional results were assessed by Maryland Foot Score.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients were followed up 7-18 months (average 11.2 months) after operation. The average time of fracture healing was 12 weeks. According to the evaluation of Maryland Foot Score, the excellent and good results were noted 92%. No such complications as rejection, irritability and toxicity were discovered. Implantation of calcium sulfate artificial bone in combination with open reduction and internal fixation is an effective and secure method for fracture of calcaneus. calcium sulfate artificial bone is a good bone graft.

Wang H, Zhang XM, Lin BW, Xie WP, Li WF. Application of calcium sulfate artificial bone in 12 cases of calcaneal fractures. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(34):6457-6460. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Department of Bone and Joint, Shenzhen People's Hospital, Second Affiliated Hospital of Jinan University, Shenzhen 518000, Guangdong Province, China

Wang Hua☆, Doctor, Associate chief physician, Department of Bone and Joint, Shenzhen People's Hospital, Second Affiliated Hospital of Jinan University, Shenzhen 518000, Guangdong Province, China wanghuayisheng@sina.com

Received: 2010-05-16
Accepted: 2010-07-10

摘要

背景: 目前治疗跟骨骨折的观点是手术复位后植骨修复骨缺损,但在骨缺损的填充物选择方面仍有不同的意见。

目的: 观察硫酸钙人工骨结合内固定置入物治疗跟骨骨折骨缺损的临床疗效。

方法: 自 2007-10/2008-12 采用硫酸钙人工骨植骨及接骨板置入内固定治疗 Sanders II、III型跟骨骨折 12 例。所有患者均采用跟骨外侧“L”形手术切口,将骨折复位后选取粉状或颗粒状硫酸钙人工骨植入,植骨后于跟骨外侧放置预弯好的树形接骨板置入内固定。术后每月门诊复查平片,8 周起按照 X 射线片显示的骨折愈合情况指导患者部分负重锻炼,骨折愈合后患肢完全负重行走。手术前后采用 Maryland 评分评价患足功能。

结果与结论: 所有患者经 7~18 个月(平均 11.2 个月)随访,骨折平均愈合时间 12 周,根据 Maryland 足部评分系统,总优良率 92%,所有患者无排斥反应、过敏反应及毒性反应。提示硫酸钙人工骨植骨结合切开复位内固定可有效治疗跟骨骨折;硫酸钙人工骨是一种良好的骨移植替代物。

关键词: 跟骨骨折;骨移植;硫酸钙;骨缺损;骨科生物材料

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.34.046

王华,张晓明,林博文,谢伟平,黎伟凡.硫酸钙人工骨材料应用于跟骨骨折 12 例[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(34):6457-6460. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

跟骨骨折常因为足跟部高能量撞击所致,其中约75%累及距下关节的关节面,临床上可引起后足跟部疼痛、行走困难,如治疗不当将严重影响生活及工作。目前常用的治疗方法是手术复位后植骨修复骨缺损,但在骨缺损的填充物选择方面仍有不同的意见。近年来硫酸钙作为一种新型的骨缺损填充材料已在临床多个领域广泛使用并取得较好的效果。本科自 2007-10/2008-12 采用切开复位内固定结合硫酸钙人工骨植骨治疗跟骨粉碎性骨折12例,取得较满意的疗效。

1 对象和方法

设计: 病例分析。

时间及地点: 选择2007-10/2008-12深圳市人民医院骨关节科采用硫酸钙人工骨植骨及接骨板内固定治疗的Sanders II、III型跟骨骨折患者12例。

对象:

纳入标准: Sanders II 型、III型骨折。

排除标准: ①粉碎塌陷较重的IV型跟骨骨折。②开放性骨折。③合并其他可能影响患足功能的

暨南大学附属第二医院,深圳市人民医院骨关节科,广东省深圳市 518000

王华☆,男,1974 年生,上海市人,汉族,2005 年湘雅医学院毕业,博士,副主任医师,主要从事骨与关节损伤,骨科生物力学方面的研究。wanghuayisheng@sina.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:1673-8225 (2010)34-06457-04

收稿日期:2009-05-16
修回日期:2010-07-10
(20091216014/M·Y)

损伤。

共入选12例,男9例,女3例,年龄16~75岁,平均31.5岁。受伤原因:高处坠落伤9例,交通伤3例。合并胸腰椎压缩性骨折2例,1例行手术治疗。12例均经常规跟骨侧位、轴位X射线和CT检查。Essex-Lopresti跟骨骨折分类:关节面塌陷型及舌型各6例。按照Sanders分类,II型7例,III型5例。入院后均抬高患肢、局部冰敷并消肿对症处理,待患足皮纹出现后手术。入院至手术时间6~13 d,平均8 d。

技术路线:

主要材料:英国Biocomposites(百赛)公司提供的Stimulan(思迪)硫酸钙人工骨,有规则颗粒型(3 mm, 4.8 mm)及可塑自固粉剂(5 mL、10 mL)两种规格。其主要特点为纯度高、可完全吸收、可刺激骨生长及使用方便等。本文使用3 mm颗粒及5 mL粉剂。

手术方法:患者侧卧位,患足在上,气压止血带下手术。跟骨外侧“L”形手术切口,自外踝上3 cm沿跟腱外侧缘下行至外踝下2 cm弧形向前至第5跖骨底。锐性切开直达跟骨外侧面,注意保护腓骨长短肌腱及腓肠神经。沿外侧壁做骨膜下分离,将肌腱骨膜及皮瓣整个掀起,于距骨和骰骨置入克氏针牵开并保护软组织,将跟骨外侧壁骨折块掀起,完全显露整个距下关节。由跟骨结节后上缘处向前方打入斯氏针1根,持续向下牵拉斯氏针以恢复跟骨结节角及跟骨高度、长度,同时根据关节面塌陷情况撬拨骨折块复位,并挤压跟骨外侧壁以纠正骨折向外成角畸形及恢复跟骨宽度。透视下见跟骨骨折复位、关节面平整后,以多枚克氏针交叉打入临时固定。在骨折复位后按遗留的骨质缺损区大小选取粉状或颗粒状硫酸钙人工骨植入,一般用量为5~15 cm³。植骨后将跟骨外侧壁骨块复位,于跟骨外侧放置预弯好的树形接骨板并以螺钉固定。逐层缝合伤口,稍加压包扎,伤口内置引流胶管。

术后处理:术后抬高患肢,常规使用抗生素5~7 d预防感染及对症治疗。24 h内引流量小于10 mL时拔除引流管。两三周后伤口拆线。术后每月门诊复查平片,8周起按照X射线片显示的骨折愈合情况指导患者部分负重锻炼,骨折愈合后患肢完全负重行走。

主要观察指标:术后3个月内每月进行随访1次,其后每3个月随访1次。随访内容:复查跟骨侧位、轴位X射线片,检查跟骨后关节面有无塌陷,观察患者伤肢行走情况、疼痛情况的变化。根据Maryland足部评分标准评价足部功能^[1]。

2 结果

2.1 参与者数量分析 12例患者均进入结果分析。

2.2 X射线片观察结果 平均随访11个月(7~18个月),

伤口均I期愈合,所有病例骨折愈合良好,骨折平均愈合时间12周,未出现明显并发症。术后2 d复查X射线片可见硫酸钙植骨区域轮廓清晰,与周围骨组织有明显分界;术后1~3个月可见硫酸钙植骨区域逐渐模糊;术后4~6个月硫酸钙植骨区完全吸收,与周围组织无法区分。

2.3 Maryland足部评分和Bohler's角 根据Maryland足部评分系统,从患者对疼痛主观感觉、功能恢复、运动情况和手术局部外观等方面进行评分,按照分数将患者术后功能恢复情况分为优(90~100分)、良(75~89分)、中(50~74分)和差(<50分)4个等级。本组患者总体优良率92%,其中Sanders II型中优5例,良2例, Sanders III型中优2例,良2例,中1例。Bohler's角从术前的平均6°(0~12°)恢复至术后的23.5°(20°~27°)。

2.4 材料与宿主的生物相容性反应 12例患者均无炎性或排异现象发生。

2.5 典型病例分析 患者女性,24岁,右跟骨粉碎性骨折,伤后平片见跟骨粉碎性骨折,见图1,同时合并L₂椎体爆裂骨折,CT示Sanders III型骨折,见图2。



Figure 1 Bohler's angle disappears in preoperative plain film
图1 术前平片, Bohler's角消失

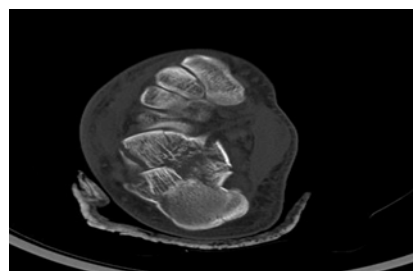


Figure 2 Sanders type III fractures in CT
图2 CT示 Sanders III型骨折

先行石膏托外固定及椎弓根螺钉内固定术,待伤肢消肿后于伤后14 d行切开复位内固定术。术中距下关节复位后见骨质明显缺损,见图3,以硫酸钙人工骨粉剂 5 mL填充植骨(见图4)及接骨板内固定。术后复查平片见骨折复位良好,硫酸钙人工骨植骨区域与周围骨组织明显界限,见图5。



Figure 3 Obvious bone defects after fracture reduction
图 3 术中将骨折复位后见明显骨缺损



Figure 4 Implantation of calcium sulfate artificial bone for bone defects
图 4 硫酸钙人工骨植骨填充骨缺损



Figure 5 The area of calcium sulfate bone graft has a demarcation to normal bone tissue in postoperative plain film
图 5 术后复查平片见硫酸钙植骨区域与周围骨组织有明显界限

术后10周可见硫酸钙植骨区域逐渐模糊, 见图6。



Figure 6 At postoperative 10 wk, the demarcation between calcium sulfate and normal bone tissue was vague
图 6 术后 10 周复查平片见硫酸钙植骨区域与周围骨组织界限模糊

术后14周平片见骨折愈合, 见图7。



Figure 7 Fracture healing in postoperative 14 wk plain film
图 7 术后 14 周复查平片见骨折愈合

术后1年拆除内固定见骨折愈合良好, 见图8。



Figure 8 Internal fixation was dismantled at postoperative 1 yr
图 8 术后 1 年拆除内固定后

3 讨论

3.1 相关知识点 跟骨骨折是临床上较常见的足部骨折, 骨折后出现跟骨高度丢失、宽度增加、距下关节面破坏等, 严重的关节内骨折主要影响距下关节的功能。治疗不当常遗留创伤性关节炎、腓骨肌腱狭窄性腱鞘炎、腓肠神经炎等后遗症, 致残率可高达30%。目前对 Sanders II、III型骨折切开复位内固定的效果已基本形成共识^[2-5], 目的是恢复跟骨的正常形态、跟距关节的解剖复位、足中部相对于足前部的准确复位, 以利于距下关节的早期功能锻炼。

跟骨为海绵状松质骨, 骨折又常为高能量暴力导致的粉碎性压缩性骨折, 因此复位后常出现不同程度的骨缺损, 其部位通常位于后关节面下方。一般认为, 小的骨缺损对跟骨的形态及愈合没有太大影响。但大的骨缺损可使已复位的关节面无法获得支撑, 易造成复位的丢失; 骨缺损造成内固定螺钉的把持力下降, 导致固定不良; 且骨折的愈合需要较长的时间, 在后期负重时如骨折未完全愈合可能会出现跟骨塌陷; 并且植骨可以填补骨缺损形成的空腔, 防止血肿形成, 降低感染发生率^[6]。因此, 对粉碎性骨折和伴有关节面塌陷的骨折, 应常规

予以植骨,以促进骨折愈合,防止关节面塌陷,有利于固定的稳定^[7-8]。

3.2 提供临床借鉴的意义 自体骨具有诱导成骨作用,且无免疫排斥反应,安全性高,是理想的骨移植材料。尤其自体髂骨的效果最为可靠^[9]。然而自体骨移植存在着一系列问题,如供骨来源有限、手术时间延长、给患者增加额外痛苦等。因此临床上常使用骨移植替代物如异种骨、高分子材料和活性生物陶瓷(羟基磷灰石和磷酸钙)等,以及具有骨诱导活性的含有骨形态发生蛋白的植入材料。理想的骨移植替代物应该具备以下条件:良好的生物相容性;局部形成微酸性生物环境;利于血管和成骨细胞长入;完全生物降解周期约8周;兼具骨生成性、骨传导性和骨诱导性^[10]。硫酸钙人工骨是一种新型生物材料,具有良好的生物相容性和生物安全性,植入人体后可完全被生物降解,其吸收和新骨替代相适应^[11]。硫酸钙人工骨的主要成骨特性来源于其骨传导性,其成骨机制主要包括:植入受区填充骨缺损空腔,防止纤维组织长入;在颗粒间骨生长的同时,颗粒逐步降解,降解速度与新骨生长速度相当,最终在植骨区形成连续的骨组织;其基本的骨修复过程为爬行替代;在降解过程中局部形成微酸环境,引起局部脱钙,利于成骨细胞及血管长入^[12-14]。本组12例患者使用硫酸钙人工骨修复跟骨骨折复位后骨缺损效果满意,所有患者无排斥反应、过敏反应及毒性反应,骨折愈合良好,表明硫酸钙人工骨是一种安全可靠的骨移植替代物。

3.3 文章的偏倚或不足 本组患者使用的硫酸钙人工骨有粉剂及颗粒两种。颗粒可直接填充与骨缺损处,或与粉剂混合使用。硫酸钙粉剂手术时与相应的稀释剂混匀成糊状,可用特制的针筒直接注入骨缺损区,或等待约5 min硬化至一定程度后植入,完全硬化后的强度介于松质骨与皮质骨之间。硫酸钙粉剂未完全硬化前具有可随意塑型并能适应任何不规则形态骨缺损区的优点,同时兼有支撑、粘合的作用,填充效果理想,凝固时间短,术中使用非常方便。但使用时必须保证植骨区域的干燥,或者在硫酸钙粉剂硬化至一定程度时才可植入,否则可能因硬化程度不够导致过早吸收及渗出至周围

组织。植入硫酸钙人工骨时应在周围组织放置纱条保护,防止硫酸钙漏入关节腔而造成关节内磨损及接触软组织引起渗出。填充骨缺损区时应尽量将硫酸钙人工骨压实,避免遗留空腔影响植骨及支撑的效果。使用硫酸钙人工骨植骨后手术切口渗液会稍多(本组患者术后引流量平均约400 mL)且持续时间稍长(本组患者术后6 d内伤口均有少量渗液),因此术后放置引流非常重要,引流管放置时间可稍长,待24 h引流量小于10 mL后方可拔除,并积极换药及理疗保持切口干燥。

4 参考文献

- [1] Sanders R, Fortin P, DiPasquale T, et al. Operative treatment in 120 displaced intraarticular calcaneal fractures. Results using a prognostic computed tomography scan classification. Clin Orthop Relat Res. 1993;(290):87-95.
- [2] Maskill JD, Bohay DR, Anderson JG. Calcaneus fractures: a review article. Foot Ankle Clin. 2005;10(3):463-489.
- [3] Shao SJ, Wu M, Song ZZ, et al. Zhongguo Jiaoxing Waikexue. 2005;13(24): 1861-1863.
邵顺建,武猛,宋展昭,等.跟骨骨折三种治疗方法比较[J].中国矫形外科杂志,2005,13(24): 1861-1863.
- [4] Bajammal S, Tornetta P 3rd, Sanders D, et al. Displaced intra-articular calcaneal fractures. J Orthop Trauma. 2005;19(5): 360-364.
- [5] Brauer CA, Manns BJ, Ko M, et al. An economic evaluation of operative compared with nonoperative management of displaced intra-articular calcaneal fractures. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(12):2741-2749.
- [6] Gao DC, Zhang CC, Zhang QH, et al. Zhonghua Guke Zazhi. 2005; 25(1):41-45.
高堂成,张春才,张庆宏,等.跟骨关节内骨折内固定手术并发症分析[J].中华骨科杂志,2005,25(1):41-45.
- [7] Tang XJ, Liu SM, Jia GY, et al. Zhonghua Guanjie Waikexue. 2009;3(1): 15-19.
唐绪军,刘树民,贾古友,等.跟骨关节内骨折治疗方法的疗效观察[J].中华关节外科杂志:电子版,2009,3(1): 15-19.
- [8] Li YM, Qiu QZ, Li WC. Zhongguo Gu yu Guanjie Shunshang Zazhi. 2007; 22(1):77-78.
李豫明,丘青中,李文超.塌陷性跟骨骨折的手术治疗[J].中国骨与关节损伤杂志,2007,22(1):77-78.
- [9] Jones CB, Mayo KA. Nonunion treatment: iliac crest bone graft techniques. J Orthop Trauma. 2005;19(10 Suppl):S11-13.
- [10] Liu P, Zhao JH, Wan WL, et al. Zhongguo Xiufu Chongjian Waikexue. 2006;20(11):1066-1069.
刘鹏,赵建华,范伟力,等.骨移植替代物医用硫酸钙初步临床应用[J].中国修复重建外科杂志,2006,20(11):1066-1069.
- [11] Walsh WR, Morberg P, Yu Y, et al. Response of a calcium sulfate bone graft substitute in a confined cancellous defect. Clin Orthop Relat Res. 2003;(406):228-236.
- [12] Pietrzak WS, Ronk R. Calcium sulfate bone void filler: a review and a look ahead. J Craniofac Surg. 2000;11(4):327-333.
- [13] Orsini G, Ricci J, Scarano A, et al. Bone-defect healing with calcium-sulfate particles and cement: an experimental study in rabbit. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2004;68(2):199-208.
- [14] Strocchi R, Orsini G, Iezzi G, et al. Bone regeneration with calcium sulfate: evidence for increased angiogenesis in rabbits. J Oral Implantol. 2002;28(6):273-278.