

· 临床研究 ·

## 锁定加压钢板结合自体骨移植治疗锁骨骨折不愈合 27 例

张胜利<sup>1</sup>, 邓展生<sup>2</sup>, 吴 钢<sup>1</sup>

(1. 重庆市中山医院 400013; 2. 中南大学湘雅医院脊柱外科, 长沙 410008)

**摘要:**目的 探讨锁定加压钢板(LCP)结合自体骨移植治疗锁骨骨折不愈合的疗效。方法 自2004年10月至2009年6月应用LCP结合自体骨移植治疗锁骨骨折27例;其中男19例,女8例,平均年龄39.1岁;受伤时间8~14个月,平均9.3个月;锁骨中1/3骨折24例,外1/3骨折3例;萎缩型骨折不愈合25例,肥大型2例;既往非手术治疗18例,手术治疗9例。结果 27例均获得随访,平均随访时间13.5个月(10~21个月)。X线片显示骨折9~15周全部I期愈合,平均愈合时间为11.4周,无感染、骨不愈合、内固定断裂等并发症。按照Constant肩关节功能评分为90.1分;2例患者因钢板顶压皮肤,骨折愈合18个月后进行内固定取出术。结论 锁定钢板结合自体骨移植治疗锁骨骨折不愈合是一种理想的治疗方法。

关键词: 锁定加压钢板;接骨术;锁骨;骨折

中图分类号: R681.7; R687.34

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2010)14-1865-02

### Locking compression plating and autogenous bone grafting in treatment of clavicular non-union

ZHANG Sheng-li<sup>1</sup>, DENG Zhan-sheng<sup>2</sup>, WU Gang<sup>1</sup>

(1. Chongqing Zhongshan Hospital, Chongqing 400013, China;

2. Department of Orthopedics, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha, Hunan 410008, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the treatment result of clavicle fracture non-union with locking compression plating (LCP) and autogenous bone grafting. **Methods** From October 2004 to June 2009, 27 patients with clavicle fracture non-union were treated with LCP osteosynthesis and autogenous bone grafting, including 19 males and 8 females. The average age was 39.1 years. The fractures last 8-14 months before operation with an average 9.3 months. The segments were involved as follows, midshaft 24 cases, lateral-third 3 cases; atrophy non-union 25 cases, hypertrophy non-union 2 cases; non-operative treatment 18 cases, operative treatment 9 cases. **Results** All patients were followed up for 10 to 21 months, with an average time of 13.5 months. The X-ray pictures showed that one-stage union was achieved in all patients, with a mean healing time of 11.4 weeks. No complications such as infection, non-union, loosening of plate were found. The clinical outcomes were evaluated according to Constant should function scoring average 90.1. **Conclusion** Locking compression plating and autogenous bone grafting for clavicular non-union is an ideal treatment.

**Key words:** locking compression plate; osteosynthesis; clavicle; fracture

锁骨骨折是常见的骨折,占上肢骨折的15%;其骨折不愈合的发生率为5.9%<sup>[1]</sup>。随着锁定加压钢板(locking compression plate, LCP)在骨折治疗中的广泛应用,治疗锁骨骨折不愈合有了一种新的手术方式。作者自2004年10月至2009年6月以LCP结合自体骨移植治疗锁骨骨折不愈合27例,取得了良好的疗效。

#### 1 临床资料

**1.1 一般资料** 本组27例,均诉局部疼痛、运动受限;其中男19例,女8例;年龄21~65岁,平均39.1岁;受伤时间8~14个月,平均9.3个月;锁骨中1/3骨折24例,外1/3骨折3例;萎缩型骨折不愈合25例,肥大型2例;既往非手术治疗18例,其中行患肢悬吊治疗5例,横“8”字绷带固定13例;手术治疗9例,其中3.5 mm加压钢板固定3例,重建钢板固定2例,克氏针固定4例;术后内固定断裂5例,克氏针退出4例。内固定系统为Mathys医疗器械公司提供的AO 3.5 mm LCP。

**1.2 手术方法** 术前常规拍摄标准的双侧锁骨前后位片,确定骨折的类型;以健侧锁骨全长为模板,适度预弯LCP,并了解患侧有无短缩;根据患者病情,选择臂丛麻醉或全身麻醉;术中患者取仰卧位,患侧肩部垫枕抬高;常规消毒患侧肩部及腋前上棘;根据患者局部软组织情况,取锁骨上切口或前下切口,

暴露骨折端时尽可能保护骨膜不被剥离;去除骨折端的瘢痕组织至骨质渗血,以预弯的LCP为模板试行复位并固定;根据骨折端骨缺损的情况,自腋前上棘后方2~3 cm的髁棘处取骨松质或带骨皮质的骨块植于骨折端并稳定固定。术后患肢三角巾悬吊10 d,以利切口愈合;疼痛减轻后,在辅助下开始钟摆样肩关节功能锻炼;6周内逐渐行肩关节前屈、外展等主动运动,术后12周左右复查X线片,确定骨折愈合后逐渐恢复肩关节的完全运动。

#### 2 结 果

27例均获得随访,平均随访时间13.5个月(10~21个月)。X线片显示骨折全部I期愈合,平均愈合时间为11.4周,无感染、骨不愈合、内固定断裂等并发症。按照Constant肩关节功能评分<sup>[2]</sup>81.0~100.0分,平均90.1分,其中疼痛评分10~15分,平均14.6分;日常生活能力评分16~20分,平均18.7分;活动范围评分34~40分,平均34.7分;肌力评分21~25分,平均22.1分。2例患者因钢板顶压皮肤感到不适,骨折愈合18个月后进行内固定取出术。

#### 3 讨 论

锁骨具有连接躯干与上肢、稳定上肢运动、保护锁骨下血管神经束等功能,锁骨骨折不愈合可造成局部疼痛和患侧肩关

节运动受限。许多研究者,应用传统的 AO 重建钢板、动力加压钢板(dynamic compression plate,DCP)治疗锁骨骨折不愈合取得了成功的经验<sup>[3-4]</sup>;但传统固定需广泛暴露骨折端,钢板与骨质之间需完全贴合,依靠摩擦力来维持固定;这有可能进一步破坏局部血运,影响骨折愈合<sup>[5]</sup>。

LCP 通过锁定螺钉与锁定孔螺纹之间相互锁扣构成的“内固定支架”系统,具有成角和轴向的双重稳定性,可实现对骨折端的桥接和加压;Florin 等<sup>[6]</sup>通过力学试验发现,LCP 具有和 DCP 一样的力学强度,但是在高负荷条件下 LCP 固定的骨折端移位更小。更重要的是,LCP 通过“点接触”的方式置于骨膜之上,可充分保护局部软组织及骨质的血运,减少了对骨折愈合的干扰。因此,LCP 固定符合“生物学固定”的要求。而且 LCP 结合了 DCP 的动力加压单位和微创固定系统(limit-ed invasive stabilization system,LISS)螺钉的锁定装置,根据骨折线形态,通过加压孔结合皮质骨、松质骨加压螺钉等技术,可实现骨折块间的加压,实现骨折端的绝对稳定<sup>[7]</sup>。

LCP 固定骨折端的稳定性,源于螺钉与钢板间的成角稳定,不是钢板与骨面之间的摩擦力,因此并不要求充分的解剖塑形;但为了减少对局部软组织的顶压,作者将 LCP 置于软组织覆盖良好的锁骨上方或前下方并适度塑形。在塑形的过程中,将钻套与螺钉孔锁定,以防止塑形过程中对螺钉孔的扭曲,造成螺钉不能与钢板锁定。预弯后的钢板还可作为复位及判断骨折端骨缺损程度的模板,防止了锁骨的短缩、旋转等畸形造成肩胛骨异位而引起的肩关节功能障碍<sup>[8]</sup>。同时,为了达到足够的力学强度,在骨折端每侧至少植入 3 枚双皮质锁定螺钉<sup>[9]</sup>。

通过骨折端的加压固定、植骨,肥大型骨折不愈合多可治愈;而萎缩型的骨折不愈合,多伴有骨折端的骨缺损。根据骨折端的情况,作者取自体松质骨建成骨条植于骨折端的骨缺损处,或将带三面皮质骨的骨块经修剪后行结构性植骨,并以 LCP 稳定固定。自体骨不但能桥接骨折端,起到“骨传导”的作用,还能提供骨质形成所需的成骨细胞和成骨因子,起到“骨诱导”的作用。因而,自体骨移植是治疗骨缺损的金标准。Dimitriou 等<sup>[10]</sup>将 BMP-7 置入骨折端,治疗骨折不愈合取得了良好效果,从而避免了取骨部位的并发症、减少了患者的痛苦,为本研究治疗骨缺损或骨折不愈合提供了借鉴和参考。

结合本组病例,此术式具有对血运破坏小、骨折固定可靠、愈合率高、并发症少等优点;随着对骨折愈合机制和锁定钢板固定技术理解的不断深入,对锁骨骨折不愈合的治疗将取得更好的效果。

#### 参考文献:

- [1] Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, et al. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures: on behalf of the evidence-based orthopaedic trauma working group [J]. *J Orthop Trauma*, 2005, 19(7):504.
  - [2] 侯春林,王诗波,吴涛. 锁骨外科学[M]. 北京:人民军医出版社,2004:41.
  - [3] Shahid R, Mushtaq A, Maqsood M. Plate fixation of clavicle fractures: a comparative study between reconstruction plate and dynamic compression plate [J]. *Acta Orthop Belg*, 2007, 73(2):170.
  - [4] O'Connor D, Kutty S, McCabe JP. Long-term functional outcome assessment of plate fixation and autogenous bone grafting for clavicular non-union [J]. *Injury*, 2004, 35(6):575.
  - [5] Havet E, Duparc F, Tobenas-Dujardin AC, et al. A mechanical comparison of the locking compression plate (LCP) and the low contact-dynamic compression plate (DCP) in an osteoporotic bone model [J]. *J Orthop Trauma*, 2008, 22(2):121.
  - [6] Florin M, Arzdorf M, Linke B, et al. Assessment of stiffness and strength of 4 different implants available for equine fracture treatment: a study on a 20-degree oblique long-bone fracture model using a bone substitute [J]. *Vet Surg*, 2005, 34:231.
  - [7] Wagner M. General principles for the clinical use of the LCP [J]. *Injury*, 2003, 34(Suppl 2):B31.
  - [8] Huang TL, Lin FH, Hsu HC. Surgical treatment for non-union of the mid-shaft clavicle using a reconstruction plate: scapular malposition is related to poor results [J]. *Injury*, 2009, 40(3):231.
  - [9] Cantu RV, Goval GJ. The use of locking plates in fracture care [J]. (*Am*) *Acad Orthop Surg*, 2006, 14:183.
  - [10] Dimitriou R, Dahabreh Z, Katsoulis E, et al. Application of recombinant BMP-7 on persistent upper and lower limb non-unions [J]. *Injury*, 2005, 36(Suppl 4):S51.
- (收稿日期:2010-02-11 修回日期:2010-05-06)
- (上接第 1864 页)
- [5] 金春华. 休克的基础研究 [M]. //赵克森,金丽娟. 休克的细胞和分子基础 [M]. 北京:科学出版社,2002:308.
  - [6] 崔德健. 急性呼吸窘迫综合征的发病机制及治疗进展 [J]. *中国实用外科杂志*, 2002, 22(6):701.
  - [7] Ahmed Z, Mohyuddin Z. Management of flail chest injury: Internal fixation versus endotracheal intubation and ventilation [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1995, 110:1676.
  - [8] Gyhra A, Torres P, Pino J, et al. Experimental fail segment in internal and external position [J]. *J Trauma*, 1996, 40:977.
- (收稿日期:2010-02-18 收稿日期:2010-05-18)