

# 钛制髓内钉与克氏针髓内固定治疗锁骨中段骨折的效果比较

钱 军

## Comparison of therapeutical effects between titanium elastic nail and Kirschner wire in treating mid-shaft clavicle fractures

Qian Jun

Sijing Hospital of  
Songjiang District,  
Shanghai 201601,  
ChinaQian Jun, Attending  
physician, Sijing  
Hospital of Songjiang  
District, Shanghai  
201601, China  
qj6@hotmail.comReceived: 2010-03-19  
Accepted: 2010-05-19

### Abstract

**BACKGROUND:** In recent years, fixation in bone marrow, such as Kirschner wire, has got satisfactory effects in most of patients with mid-shaft fracture of clavicle. However, there are still some complications in part of patients. Titanium elastic nail (TEN) is a common method for treating child long bone fractures.

**OBJECTIVE:** To compare TEN and Kirschner wire in treat the mid-shaft clavicle fractures, so as to provide clinical evidences for the improvement of treatment of mid-shaft clavicle fractures.

**METHODS:** A total of 46 cases with middle 1/3 of clavicular fracture were underwent surgical treatment, 15 cases using TEN, 31 cases using Kirschner wire. Operation time, hospitalization, healing time of fracture, complications and shoulder function recovery at 3 weeks after surgery were compared.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Compared with Kirschner wire group, TEN group had better results in healing time of fracture ( $P < 0.05$ ); patients in the TEN group could perform early active functional exercises, and the range of motion of affected shoulder was almost the same compared with normal side at 3 weeks after surgery, while Kirschner wire group need to caging the shoulder over 4 weeks and forbid the early active functional exercises. Occurrence of complications: 1 case with nail quit 1 case with nail tail irritation without skin ulceration, no fracture nonunion and fracture stump rotation were found in the TEN group. 7 cases with wire loose, 6 cases with wire tail irritations, 4 cases with wire tail inflammatory sinus tract, 2 cases with fracture displaced or nonunion (changed for reconstruction plate) in the Kirschner wire group. Compared with Kirschner wire, TEN have advantages of less healing time, high recovery rate, less complications, early functional exercises after surgery. Therefore, TEN is a better choice for patients with mid-shaft clavicle fractures.

Qian J. Comparison of therapeutical effects between titanium elastic nail and Kirschner wire in treating mid-shaft clavicle fractures. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(30): 5670-5673.  
[http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

### 摘要

**背景:** 目前克氏针固定是锁骨中段骨折髓内固定常用的治疗方法,但仍有一定比例的并发症发生。钛制弹性髓内钉是近年来国际流行的一种治疗儿童长骨骨折的方法。

**目的:** 比较钛制弹性髓内钉与克氏针二种微创方法治疗锁骨中段骨折的疗效,为改进锁骨中段骨折的治疗方法提供临床依据。

**方法:** 手术治疗 46 例锁骨中 1/3 骨折,其中钛制弹性髓内钉固定 15 例,克氏针固定 31 例。比较两种术式的手术时间、住院时间、骨折愈合时间、并发症发生情况以及术后 3 周内患肩功能锻炼情况。

**结果与结论:** 钛制弹性髓内钉固定骨折愈合时间比克氏针固定组提前( $P < 0.05$ ),患肩可早期积极功能锻炼且术后 3 周肩关节活动度接近健侧,而克氏针需前臂吊带悬吊制动 4 周以上,不能进行早期功能锻炼。钛制弹性髓内钉组退钉 1 例,钉尾刺激征 1 例,未发生骨不连以及骨折端旋转等并发症;克氏针组克氏针松动退针 7 例,针尾刺激征 6 例,针尾炎性窦道 4 例,2 例骨折移位、骨不连。结果表明,钛制弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折具有愈合时间、治愈率高、并发症少,以及可早期患肩功能锻炼等优点。因此,钛制弹性髓内钉治疗锁骨中段骨折是一种更佳的选择。

**关键词:** 钛制弹性髓内钉; 锁骨; 骨折; 内固定; 克氏针

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.30.039

钱军. 钛制髓内钉与克氏针髓内固定治疗锁骨中段骨折的效果比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(30):5670-5673. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

上海市松江区泗  
泾医院,上海市  
201601钱 军,男,1972  
年生,上海市人,  
汉族,1997 年  
潍坊医学院毕业,  
主治医师,主要  
从事骨科研究。  
qj6@hotmail.  
com中图分类号:R318  
文献标识码:B  
文章编号:1673-8225  
(2010)30-05670-04收稿日期:2010-03-19  
修回日期:2010-05-19  
(20100319013/W·Z)

## 0 引言

根据美国创伤骨科委员会(OTA)制定的标准,锁骨骨折可分为简单型、楔型和复杂型 3 种类型。目前锁骨中段骨折的主要治疗手段仍以手术为首选,手术方法包括髓内固定和髓外钢板内固定<sup>[1]</sup>。髓内固定是一种理想的符合微创原则的固定方法,手术时不需要剥离骨膜,不破坏骨折部位血液循环,对骨血液供应影响较小,

软组织损伤也小,因此具有手术操作简单、创伤小、手术安全性大、内固定取除方便、价格低廉等优点,尤其适用于简单型和楔型骨折的固定治疗。

目前在锁骨中段骨折髓内固定治疗中,克氏针固定一直是最为常用的手术方法,其在大部分病例中已取得了良好的治疗效果<sup>[2]</sup>。然而,仍有一定比例的病例在术后发生内固定松动、退针、针尾刺激征、皮肤破溃及肩部制动时间过长导致继发性肩周炎等并发症<sup>[3]</sup>。开发一种更好、

更稳定有效的髓内固定材料是避免这些并发症的关键。

钛制弹性髓内钉(titanium elastic nail, TEN)是近年来国际流行的一种治疗儿童长骨骨折的方法<sup>[4]</sup>,其特制的头端设计和良好的弹性使它的操作更加符合微创手术的特点,使其治疗小儿长管骨折的疗效获得公认<sup>[5-6]</sup>。但有关TEN治疗成人锁骨中段骨折的临床报道很少, TEN能否真正克服普通克氏针的上述并发症从而提高疗效尚未定论。上海市松江区泗泾医院对TEN和克氏针治疗锁骨中段骨折的临床疗效进行了全面系统的分析与比较。

## 1 对象和方法

**设计:** 比较TEN与克氏针二种微创方法治疗锁骨中段骨折的疗效。

**时间及地点:** 实验于2006-01/2009-05在上海市松江区泗泾医院完成。

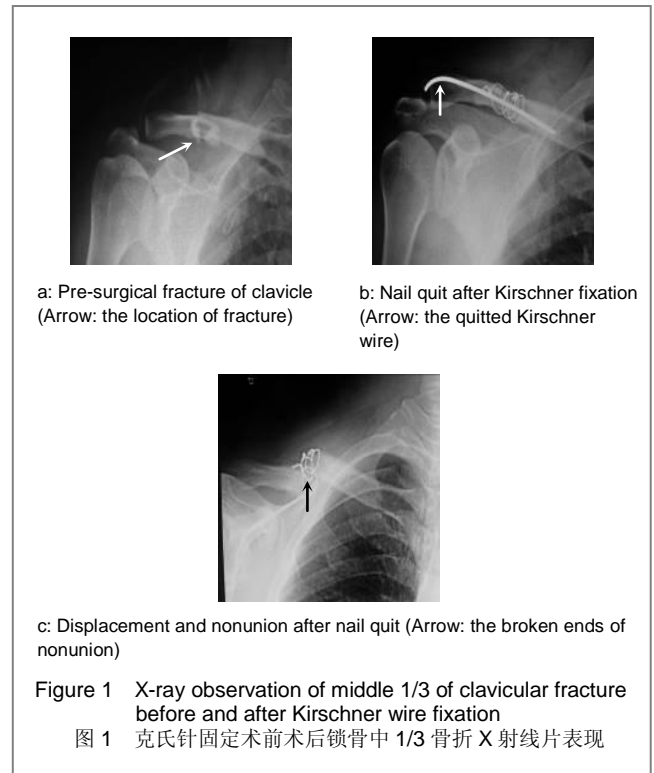
**对象:** 本组共46例,均伤后1 h至3 d内来本院求治。其中女11例,男35例。左侧19例,右侧27例,年龄17~55岁,平均29岁。骨折按美国创伤骨科委员会(OTA)制定的标准分型:简单型32例,楔型14例。而复杂型骨折患者采用其他手术方式,不在研究范围之内。

**致伤原因:** 交通事故伤12例,坠落伤32例,其他2例;其中36例由肩部直接撞击所致,占78.3%,10例由手掌外展撑地间接暴力所致,占21.7%。根据固定方法不同分为2组: TEN内固定(TEN组) 15例,克氏针内固定(克氏针组) 31例。所有患者均在伤后1周内住院完善相关检查后行有限切开复位TEN或克氏针内固定治疗。根据国务院《医疗机构管理条例》规定<sup>[7]</sup>,患者知情同意。

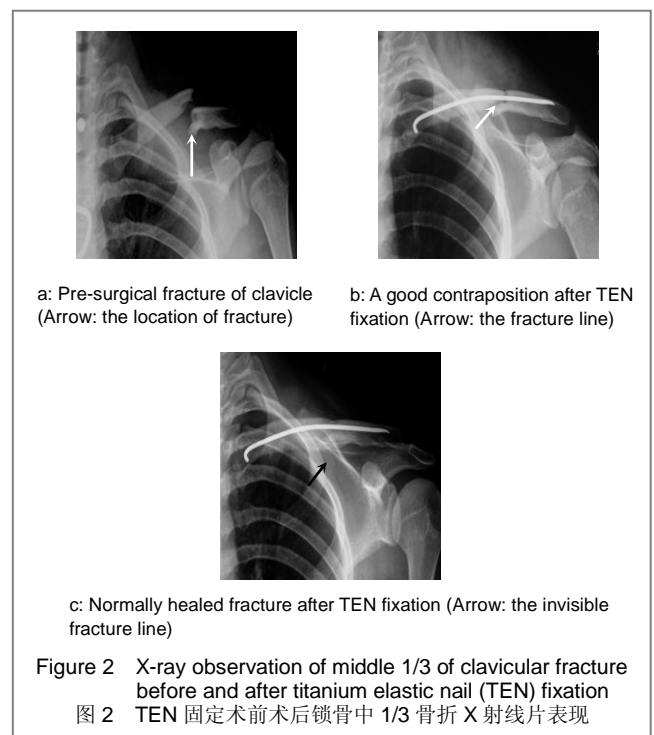
**材料:** 钛制弹性髓内钉(TEN): 辛迪思(上海)医疗器械贸易有限公司。克氏针: 上海浦东金环医疗用品有限公司。

### 方法:

**克氏针组:** 采用颈丛麻醉,取仰卧位,垫高患肩,沿锁骨方向切口,长度以充分暴露骨折端为宜。对骨折碎片所附软组织,尽量少剥离。对于有较大骨折块的骨折者暂不处理。选择2.0~2.5 mm克氏针1枚,先从远侧骨折端髓腔穿入,从外后方肩峰穿出皮外,整复骨折,并用Ailles钳暂固定,然后将克氏针逆向打入近侧骨折端髓腔,并穿入4.0~5.0 cm,从前方骨皮质穿出少许。一般上述复位固定后,较大骨块可自行复位,如不能自行复位则将骨片复位后用钢丝环扎固定,见图1。活动肩关节检查骨折端的稳定性。克氏针尾部尽量靠近肩峰折弯,多余部分剪去,向下旋转深埋入软组织中。术后用前臂吊带悬吊制动4~6周。



**TEN组:** 患者臂丛加颈丛神经阻滞麻醉,取沙滩椅位。大约距胸锁关节1 cm处沿患侧锁骨胸骨端正中做1 cm横切口。暴露锁骨,在锁骨上用开孔器斜向远端钻一孔,根据锁骨髓腔大小选择直径2.0~3.0 mm的TEN,在手柄帮助下,顺行插入骨髓腔。在骨折部位垂直锁骨做弧形切口,长约2 cm,牵开皮瓣,显露骨折线,不剥离骨膜,但清除骨折线处相嵌的软组织,直视下使TEN通过骨折部位,使骨折复位,见图2。



C臂X光机监视下向外侧推进TEN，使钉头接近锁骨肩峰端，调整钉头弧形方向，使骨折复位达到最佳状态，骨折线处如有孤立骨块，通过上述复位固定后可自行复位。在胸骨端剪断TEN，在锁骨外保留1.0~1.5 cm，侧弯钉尾埋于皮下，止血后缝合针尾端筋膜及皮肤切口。术后1 d即可开始在前臂吊带悬吊辅助下进行耸肩训练，同时在健侧上肢帮助下做患肩不负重的被动钟摆样活动，功能训练2周后，逐渐主动增加肩关节外展活动的范围，术后3周才允许肩关节外展超过90°。

**疗效评定标准：**优：骨折接近解剖复位，断端稳定，骨愈合时间两三个月，局部无疼痛，肩关节活动正常。良：骨折复位达80%，断端稳定，骨愈合时间两三个月，局部基本无疼痛，肩关节活动正常。可：骨折复位达50%，断端相对稳定，骨愈合时间3~5个月，局部轻微疼痛，肩关节活动受限1/3左右。差：内固定失败，骨折断端再次移位，需重新手术。

**主要观察指标：**①两组内固定手术时间、住院时间及骨折愈合时间的比较。②两组术后功能锻炼及术后3周的肩关节活动度对比。③两组并发症情况对比。

**设计、实施、评估者：**设计者为本文作者；实施者为本院骨科全体医生；评估者为本科高年资主治医师1位和副主任医师1位。

**统计学分析：**各项疗效指标数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用SPSS 10.0统计学软件对骨折愈合时间、术后3周的肩关节活动度、手术时间、住院时间、进行配对t检验， $P < 0.05$ 时差异有显著性意义。疗效对比采用秩和检验。

## 2 结果

### 2.1 两组基线资料比较 见表1。

Group	n	Gender (n)		Mean age (yr)	OTA typing (n)	
		Male	Female		Simple	Wedge
Titanium elastic nail	15	11	4	17-51 (30)	11	4
Kirschner wire	31	24	7	19-55 (28)	21	10

Group	n	Injury cause (n)			Injury mechanism (n)	
		Car accident	Fall	Other	Direct impact	Indirect violence on the palm
Titanium elastic nail	15	4	11	0	12	3
Kirschner wire	31	8	21	2	24	7

### 2.2 两组内固定手术时间、住院时间及骨折愈合时间的比较

TEN组手术时间、住院时间及骨折愈合时间平

均分别为(55±6) min, (9±3) d, (2.1±0.1)个月；而克氏针组平均分别为(53±7) min, (10±3) d, (3.4±0.2)个月。两组手术时间及住院时间相比差异均无显著性意义( $P > 0.05$ )。但术后骨折愈合时间相比，TEN组明显优于克氏针组( $P < 0.05$ )。

**2.3 两组术后功能锻炼及术后3周的肩关节活动度对比** TEN组术后1 d即可以进行功能锻炼，术后3周患肩前屈平均为95°，外展平均为88.5°，接近健侧肩关节活动度；克氏针组术后4周内患肩仍制动中，表明TEN组早期可以积极功能锻炼且术后3周功能良好，克氏针组需前臂吊带悬吊制动4~6周，不能进行早期功能锻炼。

### 2.4 两组并发症情况对比

**TEN组：**髓内钉松动1例，钉尾刺激征1例，但未发生皮肤破溃，钉子取出后皮肤红肿自然消失，无针尾炎性窦道。

**克氏针组：**克氏针松动退出7例，钉尾刺激征6例，针尾炎性窦道4例，2例骨折移位、骨不连(改行重建钢板固定)，见图2。经统计学分析，TEN组并发症发生率明显低于克氏针组( $P < 0.05$ )。

术后每月定期随访，复查X射线表现确定拔钉时间。各个病例随访6~18个月不等，平均为11.5个月。最终疗效判定参照前述的优良中差疗效标准，其中TEN组优14例，良1例，优良率达100%；克氏针固定组优17例，良8例，中4例，差2例，优良率仅达80.6%。统计学分析表明，TEN组优良率明显高于克氏针组( $P < 0.05$ )。

## 3 讨论

### 3.1 相关知识

TEN与克氏针相比固定缩短骨折愈合时间的可能机制：锁骨呈不规则的S形，骨髓腔很不规则，因此要求固定装置必须具有一定的弹性以利于顺应髓腔，同时还要具有一定的强度以稳定骨折端。普通克氏针由于弹性差，固定时很难对抗旋转，对位时容易出现偏差，并伴随较强的扭转力，因此不利于固定和骨折愈合。采用TEN治疗锁骨骨折，骨折愈合时间明显缩短。这主要归因于TEN是一种弹性内固定装置，由钛合金制成，其弹性模量好，患肩活动时，锁骨存在的微小轴向移位，可在骨折端产生时断时续的挤压应力。临床和实验证实，骨折固定后再诱发骨折端的细微运动，能刺激骨痂生长，促进骨折早期愈合，增强骨的强度和刚度<sup>[8]</sup>。

TEN与克氏针相比固定较少出现并发症的相关原因分析：在本研究病例中，克氏针组有7例出现退针现象，分析其原因可能有：①部分患者不遵医嘱，不带外固定，早期参加劳动。②普通克氏针术中钻入时引起的高温高压，使针道相对松动，克氏针有潜在松动、滑移的倾向<sup>[9]</sup>。③锁骨对克氏针产生的阻力日益减小，上肢外展和上举时



易致骨折断端成角移位和旋转移位<sup>[10]</sup>。④将针尾留置于肩部,肩关节活动时针尾易被牵扯,引起退针而失去有效固定<sup>[11]</sup>。部分病例针尾退出时的压迫刺激甚至穿透皮肤形成炎性窦道。所有上述分析表明,单纯的克氏针内固定效果很不确切,需辅助外固定,术后不能早期功能锻炼,且容易发生并发症,尤其易松动滑脱<sup>[12-13]</sup>。

**TEN有效固定的原因分析:**①TEN头部呈弧形的独特设计有利于钉在髓腔内推进,有利于锚定远端皮质,又不穿透锁骨肩峰端,增加固定的稳定性。②TEN由钛合金制成,弹性良好,能很好适应长管骨的髓腔。③锁骨肩峰端呈扁平状,内含丰富的松质骨,TEN头部的钩状设计可以良好地与锁骨肩峰端锚合,加上每个钉在髓腔内形成3个支撑点,可以有效抵抗锁骨外侧端骨折块向前的旋转畸形<sup>[14]</sup>。④将钉尾留置于锁骨胸骨端,胸锁关节为微动关节,骨折近段的运动微乎其微,髓内钉不易被牵扯,活动时局部皮肤延展少<sup>[15]</sup>,故其不易产生退钉,骨折可得到有效固定,也避免了TEN退钉刺激皮肤而产生炎性窦道。因此,同克氏针内固定相比,TEN的生物性能好,固定稳定性明显增强,且不影响肩关节功能,不易发生并发症,且可鼓励患者早期积极功能锻炼。

在本组临床病例中,TEN组仅有1例发生髓内钉松动,可能是没有按要求缝合针尾端筋膜所致。在吸收了陈云丰等<sup>[16]</sup>手术经验,改前方弯钉尾为侧弯钉尾后,钉尾刺激征未再出现。

**TEN手术时应注意的主要相关事项:**①髓内钉的直径以2.0~3.0 mm为佳<sup>[17]</sup>。②TEN进钉点宜选在锁骨胸骨端,但不能过于靠近内侧,以免影响胸锁关节活动。③如有孤立的楔形骨折块,不需特殊处理,TEN到位后多数能自行复位。④进钉整个过程宜在C型臂X射线机监视下进行,且钉头最大程度接近锁骨肩峰端。⑤骨外钉尾长度以1.0~1.5 cm为佳。⑥侧弯钉尾及缝合钉尾端筋膜有助于减少钉尾刺激征及髓内钉松动。

**两种术式的最终疗效比较:**两种术式疗效对比,TEN组明显优于克氏针组,采用秩和检验差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。所以与克氏针相比,TEN治疗锁骨中段骨折具有治愈率高,并发症少,可早期患肩功能锻炼的优点。

**3.2 文章的偏倚或不足** 本组实验由于开展时间不够长,故随访时间相应也不够长,样本量也不够大,因此对于TEN治疗锁骨中段骨折的远期疗效尚不清楚。同时作者认为髓内固定是一种介于手术与非手术之间的微

创手术<sup>[18]</sup>,故对保守治疗,钢板内固定,TEN固定锁骨中段骨折的治疗结果也应进行系统比较,以找出手术治疗移位锁骨中段骨折的最好方法。

**3.3 提供临床借鉴的意义** 通过对本组结果全面客观的认识,既扩大了TEN的适用范围,也给锁骨中段骨折的治疗提供了一种新的选择。

#### 4 参考文献

- [1] Ao RG,Chen YF.Guojia Gukexue Zazhi. 2008;29(1):26-28,45. 敖荣广,陈云丰.锁骨骨折的治疗[J].国际骨科学杂志,2008,29(1):26-28,45.
- [2] Chen JR,Xu YK.Zhongguo Yixue Chuangxin. 2008;5(35):37-39. 陈家荣,许永康.锁骨骨折手术治疗的临床分析[J].中国医学创新,2008,5(35):37-39.
- [3] He YG,Zhang W.Shiyong Guke Zazhi. 2009;15(8):606-608. 何彦国,张伟.锁骨骨折不同固定方式疗效分析[J].实用骨科杂志,2009,15(8):606-608.
- [4] Peng MX,Pan ZP,Tang CX,et al.Linchuang Guke Zazhi. 2007;10(5):430-431. 彭茂秀,潘展鹏,汤呈宣,等.钛制弹性髓内钉治疗儿童股骨不稳定骨折[J].临床骨科杂志,2007,10(5):430-431.
- [5] Yu Y,Kong JZ,Wu JB,et al.Zhongyi Zhenggu. 2010;22(1):35-36. 余洋,孔建中,吴剑彬,等. AO钛制弹性髓内钉治疗儿童股骨转子下骨折[J].中医正骨,2010,22(1):35-36.
- [6] Sun LJ,Chen H.Zhongguo Jiaoxing Waike Zazhi. 2008; 16(24):1907-1909. 孙辽军,陈华.弹性髓内钉治疗儿童双侧胫骨骨折[J].中国矫形外科杂志,2008,16(24):1907-1909.
- [7] State Council of the People's Republic of China. Administrative Regulations on Medical Institution. 1994-09-01. 中华人民共和国国务院.医疗机构管理条例.1994-09-01.
- [8] Di XY,Zhang YX.Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 1996;11(6):375. 狄勋元,张跃旋.骨折愈合研究的新进展[J].骨与关节损伤杂志,1996,11(6):375.
- [9] Chen HT,Huang WF.Yixue Wenxuan. 2006;25(2):336-338. 陈海涛,黄巍峰.锁骨骨折治疗的进展[J].医学文选,2006,25(2):336-338.
- [10] Wei HL.Zhongyi Zhenggu. 2006;18(12):77-78. 魏海林.锁骨骨折的手术治疗研究[J].中医正骨,2006,18(12):77-78.
- [11] Xu ST.Beijing: People's Military Medical Perss. 2002:38. 胥少汀.骨科手术并发症预防与处理[M].北京:人民军医出版社.2002.38.
- [12] Huang QH.Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 1996;11(1):29-30. 黄球华.锁骨骨折髓内固定骨圆针滑脱的原因与预防[J].骨与关节损伤杂志,1996,11(1):29-30.
- [13] Xie QD.Gu yu Sunshang Zazhi. 2001;16(1):21. 谢庆德.锁骨骨折克氏针内固定刺入肺内一例报告[J].骨与损伤杂志,2001,16(1):21.
- [14] Chen YF,Chen YJ,Chen Y,et al.Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2007;9(10):944-946. 陈云丰,陈宇杰,陈旻,等.钛制弹性髓内钉治疗成人锁骨中段骨折的初步报告[J].中华创伤骨科杂志,2007,9(10):944-946.
- [15] Qiu MH.Zhongguo Minkang Yixue. 2005;17(7):382. 邱明辉.近折端皮外置针尾法克氏针内固定治疗锁骨中段骨折[J].中国民康医学,2005,17(7):382.
- [16] Chen YF,Ao RG,Chen YJ,et al.Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2008; 10(10):936-939. 陈云丰,敖荣广,陈宇杰,等.钛制弹性髓内钉治疗成人锁骨中段骨折的临床评价[J].中华创伤骨科杂志,2008,10(10):936-939.
- [17] Wang SB,Hou CL,Wu T.Zhongguo Jiaoxing Waike Zazhi. 2004;12(16):1262-1264. 王诗波,侯春林,吴韬.锁骨骨折[J].中国矫形外科杂志,2004,12(16):1262-1264.
- [18] Lu JY,Hong R,Chen Y,et al.Zhongguo Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi.2009; 24(1):78-79. 吕建元,洪嵘,陈勇,等.应用AO钛制弹性髓内钉微创治疗锁骨骨折的疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2009,24(1):78-79.