

# 解剖钢板与锁定钢板治疗掌侧Barton骨折：掌倾角和尺偏角改变的1年随访☆

朱晓宇, 陈康武, 钱忠来, 王根林, 毛海青, 杨惠林

## Comparison of anatomic plate and locking plates for the treatment of volar Barton's fractures: One-year follow-up of the changes in volar tilt angle and ulnar inclination angle

Zhu Xiao-yu, Chen Kang-wu, Qian Zhong-lai, Wang Gen-lin, Mao Hai-qing, Yang Hui-lin

### Abstract

**BACKGROUND:** Volar Barton's fractures are extremely unstable, the treatment remains challenging. Currently, there is no uniform method to treat such fractures.

**OBJECTIVE:** To compare the therapeutic effects of anatomic plate and locking plate for the treatment of volar Barton's fractures.

**METHODS:** The clinical data of 26 patients who were volar Barton's fractures with fixation by anatomic plates ( $n=12$ ) and locking plates ( $n=14$ ) between January 2006 and December 2010 were retrospectively analyzed, and the union rates and function recovery were compared.

**RESULTS AND CONCLUSION:** The mean follow-up period was 27 months (6-58 months). Bone healing was satisfactory in all cases. The mean union time of anatomic plates group was 12.83 weeks while the mean union time of the locking plates group was 11.74 weeks. Evaluated by improved Gartland and Werler method, the excellent rate in the anatomic plates group (75%) was higher than that in the locking plates group (92.8%) ( $P < 0.05$ ). In conclusion, both the anatomic plate and locking plates got a satisfactory therapeutic outcome for fracture healing of volar Barton's fractures, but locking plates may provide better wrist function recovery.

Zhu XY, Chen KW, Qian ZL, Wang GL, Mao HQ, Yang HL. Comparison of anatomic plate and locking plates for the treatment of volar Barton's fractures: One-year follow-up of the changes in volar tilt angle and ulnar inclination angle. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(52): 9877-9880. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, Jiangsu Province, China

Zhu Xiao-yu☆, Doctor, Attending physician, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, Jiangsu Province, China  
Zhuxiaoyucn@126.com

Correspondence to: Yang Hui-lin, Doctoral supervisor, Professor, Chief physician, Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215006, Jiangsu Province, China  
suzhouspine@163.com

Received: 2011-10-31  
Accepted: 2011-11-12

苏州大学附属第一医院骨科, 江苏省苏州市 215006

朱晓宇☆, 男, 1975年生, 江苏省苏州市人, 汉族, 博士, 主治医师, 主要从事脊柱和关节疾病的研究。  
Zhuxiaoyucn@126.com

通讯作者: 杨惠林, 博士生导师, 教授, 主任医师, 苏州大学附属第一医院骨科, 江苏省苏州市 215006  
suzhouspine@163.com

中图分类号: R318  
文献标识码: B  
文章编号: 1673-8225 (2011)52-09877-04

收稿日期: 2011-10-31  
修回日期: 2011-11-12 (20110921006/WLM·G)

### 摘要

背景: 掌侧 Barton 骨折极不稳定, 治疗难度较大, 目前还没有统一的治疗方法。

目的: 对比观察解剖钢板和锁定钢板治疗掌侧 Barton 骨折的临床疗效。

方法: 回顾性分析 2006-01/2010-12 采用解剖钢板( $n=12$ )或锁定钢板( $n=14$ )治疗的 26 例掌侧 Barton 骨折患者的临床资料, 比较两组骨折愈合及腕关节功能恢复情况。

结果与结论: 纳入的 26 例患者均获得随访, 平均随访 27 个月(6-58 个月)。所有患者均骨性愈合, 解剖钢板组平均骨折愈合时间为 12.83 周, 锁定钢板组平均骨折愈合时间为 11.74 周。根据改良 Gartland and Werley 评分, 锁定钢板组优良率为 93%, 明显高于解剖钢板组的 75% ( $P < 0.05$ )。说明锁定钢板与解剖钢板治疗掌侧 Barton 骨折均可达到较好的骨折愈合效果, 锁定钢板对于 Barton 骨折功能恢复更有优势。

关键词: 锁定钢板; 解剖钢板; Barton 骨折; 桡骨远端; 疗效; 比较

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.52.043

朱晓宇, 陈康武, 钱忠来, 王根林, 毛海青, 杨惠林. 解剖钢板与锁定钢板治疗掌侧 Barton 骨折: 掌倾角和尺偏角改变的 1 年随访[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(52):9877-9880. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

Barton骨折指涉及桡骨关节面的桡骨远端骨折, 同时伴有桡腕关节脱位或半脱位, 约占桡骨远端骨折的1/10。按骨折块的位置、移位方向分成掌侧型Barton骨折和背侧型Barton骨折, 掌侧型Barton骨折的发病率约占Barton骨折的2/3<sup>[1-2]</sup>。掌侧Barton骨折为关节内骨折, 普通的外固定难以维持良好的复位, 国内外学者均提倡切开复位及稳定、牢固的内固定, 以达到早期功能锻炼的目的<sup>[3-4]</sup>。目前临床应用的主要有解剖钢板与锁定钢板, 解剖钢板的特点是通过钢板与桡骨远端骨面的解剖形状密切贴合, 使掌侧缘骨折块受到支撑而获得稳定, 而锁定钢板

不仅具有解剖钢板的力学优势, 还具有提高骨折复位率, 减少骨折再移位等优点<sup>[3-7]</sup>。但是目前比较这两种内固定治疗掌侧Barton骨折的文献较少。

自2006-01/2010-12苏州大学附属第一医院骨科采用解剖钢板和锁定钢板固定治疗掌侧Barton骨折共26例, 文章将两组随访资料进行比较, 以期为临床选择最佳方法提供依据。

## 1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析, 对比观察。

时间及地点: 于2006-01/2010-12在苏州大学附属第一医院骨科完成。

对象: 选择采用解剖钢板或锁定钢板进行

内固定治疗的26例掌侧Barton骨折患者。

**诊断标准:** 摔倒时手掌着地, 腕关节处于过度背伸位, X射线片显示桡骨远端掌侧缘骨折, 同时桡腕关节伴随楔形骨块向掌侧脱位或半脱位。

**纳入标准:** 新鲜骨折, 对掌侧Barton骨折闭合复位后关节面对合仍不满意(关节面移位>2 mm)或者外固定不能维持复位者, 采用切开复位, 解剖钢板或锁定钢板内固定。

**排除标准:** 二次手术者; 患者有未能控制的高血压、冠状动脉硬化性心脏病、脑血管疾病、糖尿病等内科疾病; 严重骨缺损患者。

纳入解剖钢板治疗患者12例, 其中闭合性骨折11例, 开放性骨折1例(Gustilo II型1例), 合并正中神经损伤2例, 合并其他部位骨折4例, 合并骨质疏松4例。受伤至手术时间平均5.1 d(0~16 d)。

锁定钢板治疗患者14例, 其中闭合性骨折12例, 开放性骨折2例(Gustilo I型1例, II型1例), 合并正中神经损伤1例, 合并其他部位骨折3例, 合并骨质疏松5例。受伤至手术时间平均4.1 d(0~9 d)。

内固定前与患者及其家属沟通, 告知治疗方法, 及目前已知的两种内固定特点, 患者充分了解后决定选取何种内固定并签署知情同意书。

**材料:** 解剖钢板、皮质骨螺钉、松质骨螺钉为威高骨科材料有限公司产品, 材质均为钛合金; 锁定钢板、锁定螺钉为Synthes产品, 材质为钛合金。生物相容性良好。

**方法:**

**内固定方法:** 所有患者的内固定操作均由具有高级职称医师完成, 臂丛麻醉下, 患者仰卧位, 取桡骨远端掌侧桡侧切口, 沿桡骨茎突掌侧纵行切开6~8 cm, 在桡侧腕屈肌与掌长肌之间分离, 拇长屈肌腱拉向桡侧, 正中神经等拉向尺侧, 切断旋前方肌纤维后显露桡骨远端, 显露桡骨掌侧骨面, 直视下行骨折复位, 碎骨片尽量放置于原位, 必要时可以切开桡腕关节囊观察关节面恢复情况, 选取合适解剖钢板或锁定钢板, 解剖钢板需预弯矫形使其与骨皮质紧密贴合, 一般先在钢板近侧以1枚皮质骨螺钉临时固定, 然后调整钢板复位再分别拧紧各螺钉, 远端用松质骨螺钉固定。锁定钢板在导向装置引导下置入各锁定螺钉, 骨折两端分别用3~5枚螺钉固定。部分病例视情况植入自体骨或人工骨以填充复位后的空腔。C臂机透视确定骨折复位及固定情况, 伤口内常规留置皮片引流, 关闭切口。

**内固定后处理:** 根据骨折粉碎程度决定功能锻炼的时间, 其中18例治疗后第3天开始功能锻炼, 8例患者因骨折粉碎、骨质疏松严重或钢板支撑不够坚强, 在内固定后3周行功能锻炼。

**功能评估:** 采用Sarmiento等<sup>[8]</sup>改良的Gartland and

Werley评分对腕关节功能进行评级<sup>[9]</sup>: 优(0~2分), 良(3~8分), 可(9~20分), 差(>21分)。内固定后即刻、3个月及1年行标准正、侧位X射线片, 测量掌倾角、尺偏角。

**主要观察指标:** 患者骨折愈合时间及腕关节功能。

**统计学分析:** 使用SPSS 13.0软件进行统计学分析, 计量数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组计量数据之间比较采用t检验或方差分析, 两组计数资料率的比较采用Fisher确切概率法。P < 0.05为差异有显著性意义。

**2 结果**

**2.1 纳入对象数量分析** 研究共纳入26例患者, 均获得随访, 随访时间6~58个月, 平均27个月, 其中1例因随访时间未及1年, 比较治疗后1年的观察指标时剔除该病例。

**2.2 两组患者的基线资料** 两组患者在年龄、性别、开放性骨折比例、AO骨折分型<sup>[10]</sup>、致伤原因、内固定时间及出血量、随访时间等方面差异均无显著性意义(P > 0.05), 见表1。

表1 纳入的两组患者的基线资料  
Table 1 Baseline data of patients in two groups

Item	Anatomic plates group (n=12)	Locking plates group (n=14)	P
Age (yr)	47.7(21-68)	49.6(24-72)	0.384
Gender (male/female, n)	5/7	6/8	1.000
Open fractures (n)	1	2	1.000
AO fracture types (n)			1.000
B3.1 type	2	2	
B3.2 type	7	9	
B3.3 type	3	3	
Injury cause (n)			1.000
Traffic accident	7	9	
Break/high falling	5	5	
Internal fixation time (min)	78(50-140)	75(45-120)	0.632
Quantity of bleeding (mL)	175(100-400)	150(100-350)	0.511
Follow-up time (mon)	28.6(10-58)	25.7(6-43)	0.547

**2.3 两种内固定治疗后的生物力学变化** 解剖钢板组骨折愈合时间平均12.83周(10~17周)。内固定后即刻、3个月及1年的掌倾角及尺偏角比较差异均无显著性意义(掌倾角: F=1.354, P=0.272; 尺偏角: F=0.099, P=0.906), 见表2。解剖钢板组有2例骨质疏松性骨折患者内固定松动, 其中1例出现关节面复位丢失, 但患者要求保守治疗, 未做特殊处理。锁定钢板组骨折愈合时间平均11.74周(9~19周)。内固定后即刻、3个月及1年的掌倾角及尺偏角比较差异均无显著性意义(掌倾角: F=0.165, P=0.849; 尺偏角: F=0.177, P=0.838), 见表2。锁定钢板组随访期间无内固定失败病例发生。两组患者骨折愈合时间, 内固定后即刻、3个月、1年掌倾角、尺偏角比较差异均无显著性意义, 见表2。

表2 两组患者随访期间掌倾角和尺偏角的变化  
Table 2 Baseline data of patients in two groups (x±s, °)

Angle	Anatomic plates group	Locking plates group	P
Immediate postoperative volar tilt angle	11.49±1.82	11.91±1.51	0.68
Immediate postoperative ulnar inclination angle	20.69±2.19	21.51±2.38	0.72
3 mon postoperative volar tilt angle	10.17±2.79	11.73±1.49	0.14
3 mon postoperative ulnar inclination angle	20.35±2.36	21.28±2.28	0.96
12 mon postoperative volar tilt angle	9.10±2.80	11.57±1.54	0.16
12 mon postoperative ulnar inclination angle	20.30±2.40	20.98±2.39	0.94

2.4 两种患者腕关节功能恢复情况 根据Sarmiento等<sup>[8]</sup>改良的Gartland and Werley评分评估腕关节功能<sup>[9]</sup>, 解剖钢板组: 优3例, 良6例, 可2例, 差1例, 优良率为75%。锁定钢板组: 优4例, 良9例, 可1例, 优良率为93%。内固定后1年, 锁定钢板组患者改良的Gartland and Werley评分低于解剖钢板组(4.50±2.90 vs. 7.33±7.39,  $P < 0.01$ )。

2.5 不良反应 随访期间两组均未发生移植物宿主反应, 解剖钢板组有1例出现腕关节僵硬, 1例发生创伤性关节炎。锁定钢板组无腕关节僵硬、创伤性关节炎病例发生。均未见植入物宿主反应。

### 3 讨论

骨折愈合依赖于较小的间隙、稳定的固定和丰富的血供<sup>[4]</sup>。桡骨远端大量的松质骨有利于骨折愈合, 因此, 骨不愈合较为少见。但是, 畸形愈合却很常见, 掌侧Barton骨折为桡骨远端关节内骨折, 且伴腕关节向掌侧脱位或半脱位, 治疗原则主要是提供解剖复位及牢靠的固定。掌侧Barton骨折畸形愈合可导致严重的功能丧失, 并且关节软骨常常严重损伤不能再生, 治疗起来非常困难。因此, 应尽可能的预防掌侧Barton骨折畸形愈合<sup>[4-5]</sup>。

研究结果显示解剖钢板组与锁定钢板组患者骨折愈合时间接近, 并且内固定后即刻、3个月及1年的掌倾角及尺偏角比较差异均无显著性意义; 然而, 解剖钢板组有3例骨质疏松患者中有2例出现钢板移位, 复位丢失。锁定钢板组5例骨质疏松患者均未出现内固定失败、关节面丢失等并发症发生, 表明解剖钢板组与锁定钢板组均可提供足够的稳定性, 但是锁定钢板可能对于骨质疏松性骨折更有优势。另外, 理论上锁定钢板采用非加压技术, 保护了钢板下皮质骨的血供, 有利于骨折早期愈合, 但优点在本组资料中并未在统计学上显示出来, 可能与病例数较少有关。

临床应用中, 锁定钢板与解剖钢板各有优缺点, 解剖钢板可通过钢板与桡骨远端骨面的解剖形状密切贴合, 其骨折块的移位倾向受到钢板的支撑而获得稳定, 但解剖钢板没有锁定的机制, 不是各方向均稳定的坚强固定系统, 容易发生退钉, 甚至断裂的可能, 尤其对于骨质疏松的患者更是如此。内固定后适当采用石膏固定加以辅助很有必要, 因此不能早期进行腕关节的功能锻炼, 可能合并关节僵硬以及血管神经压迫等并发症。锁定钢板通过钢板与锁定螺钉结合成一体, 成为一个稳定的系统, 具有角度稳定性, 可维持骨折端良好的对位对线, 不会发生退钉现象。对于正常的或是骨质疏松病例, 均能起到较强的力学稳定作用<sup>[6, 11]</sup>。患者内固定后几乎可以不用外固定辅助, 可以早期进行合理的功能锻炼, 显著减少了腕关节僵硬等并发症的发生。但是锁定钢板价格昂贵, 患者经济负担较重。

良好的复位、坚强的内固定、充分的内固定后功能锻炼是掌侧Barton骨折获得良好预后的重要要素<sup>[4]</sup>。文献报道解剖钢板固定治疗掌侧Barton骨折的满意率为87.5%~100%<sup>[4-5, 12]</sup>, 锁定钢板满意率在91.7%~100%<sup>[6-7, 13]</sup>, 本研究采用Sarmiento等改良的Gartland and Werley评分评估两组患者腕关节功能, 结果显示锁定钢板组患者腕关节功能优良率为93%, 解剖钢板组优良率为75%, 与文献报道接近, 并且两组改良的Gartland and Werley评分差异具有显著性意义。分析原因可能与解剖钢板组稳定性欠佳, 石膏固定时间较长, 导致内固定松动、腕关节僵硬、创伤性关节炎等并发症发生率较高有关。锁定钢板组所有患者均进行早期功能锻炼, 无相关并发症发生。尽管锁定钢板对Barton骨折有较好的疗效, 但对部分关节面严重粉碎或骨质量极差的患者, 仍有可能发生螺钉与骨折块间的松动和移位。因此, 建议对粉碎严重或者严重骨质疏松性掌侧Barton骨折使用锁定钢板, 根据情况石膏外固定可固定两三周, 以增加骨折复位的稳定性, 提高内固定的成功率。

避免关节功能丧失最好的办法就是尽可能早的进行腕、指关节功能锻炼。这对于涉及腕关节的掌侧Barton骨折尤为重要。一旦发生关节粘连, 治疗起来非常复杂, 因为目前关节内或关节外松解技术还非常困难。在本组患者中, 若固定牢靠, 在患者不痛的情况下尽可能早的进行腕、指间关节功能锻炼, 常规在术后第三天开始, 如骨折粉碎或者骨质疏松严重, 钢板固不够坚强, 可在内固定后3周行功能锻炼。

总之, 尽管掌侧Barton骨折为关节内骨折, 并且极不稳定, 但是目前的技术可提供较好的治疗效果。虽然本组研究并不是随机对比研究, 但是根据比较结果可以初步认为锁定钢板与解剖钢板治疗掌侧Barton骨折愈合均可达到较好的骨折愈合效果, 但是锁定钢板对于腕关节功能恢复更有优势。由于本组病例数较少, 未能对

影响疗效的多种因素进行综合分析, 并且随访时间还不够长, 因此, 二者的优缺点还依赖于将来大样本的比较研究证实。

#### 4 参考文献

[1] Mehara AK, Rastogi S, Bhan S, et al. Classification and treatment of volar Barton fractures. *Injury*. 1993;24(1):55-59.  
 [2] Thompson GH, Grant TT. Barton's fractures-reverse Barton's fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;122:210-221.  
 [3] Jiang BG, Zhang DY, Fu ZG, et al. Zhonghua Shou Waike Zazhi. 2004;20(1):21-23.  
 姜保国,张殿英,傅中国,等. 桡骨远端Barton骨折的手术治疗[J].中华手外科杂志,2004,20(1):21-23.  
 [4] Dai MH, Wu CC, Liu HT, et al. Treatment of Volar Barton's Fractures: Comparison between Two Common Surgical Techniques. *Chang Gung Med J*. 2006;29(4):388-394.  
 [5] Aggarwal AK, Nagi ON. Open reduction and internal fixation of volar Barton's fractures: a prospective study. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2004;12(2):230-234.  
 [6] Nestroji P. LCP-Distal Radius: Advantages, Difficulties and Complications. *J Bone and Joint Surg*. 2006;88(SUPP):187.  
 [7] Liu YL, Wang JH, Yin QS. Zhongguo Gu yu Guanjie Sunshang Zazhi. 2007;22(7):604-605.  
 刘运良,王建华,尹庆水.AO锁定钢板治疗Barton骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2007,22(7):604-605.  
 [8] Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, et al. Colles' fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am*. 1975; 57(3):311-317.  
 [9] Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1951;33(4):895-907.

[10] Muller ME, Nazarian S, Koch P, et al. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer. 1990.  
 [11] Hames N, Ring D, Jupiter JB. Volar Barton's fractures with concomitant dorsal fracture in older patients. *J Hand Surg (Am)*. 2004;29(3):439-445.  
 [12] Shi YJ. Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2004;6(4):454-455.  
 师玉谨.掌侧型Barton骨折的手术治疗[J].中华创伤骨科杂志,2004, 6(4):454-455.  
 [13] Li YZ, Wu H, Min H, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(43):8032-8035.  
 李永忠,吴煌,闵华,等.选择钢板在桡骨远端不稳定性骨折治疗中的作用[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(43):8032-8035.

#### 来自本文课题的更多信息--

**作者贡献:** 设计、评估均为第一作者, 资料收集为第二作者, 实施为第三至六作者。第一作者对文章负责。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理批准:** 研究取得了受试者的知情同意, 符合《医疗机构管理条例》的相关要求。

**本文创新性:** 掌侧 Barton 骨折较为少见, 治疗难度大, 目前国内还没有统一的治疗方法, 文章比较了临床上最为常用的解剖钢板与锁定钢板两种内固定方法, 为临床选择更合适的治疗方法提供了一定的依据。

### 《中国组织工程研究与临床康复》(CRTER)杂志 2012 年各专题组稿重点

干细胞研究 骨髓来源干细胞 外周血来源干细胞 脐血脐带来源干细胞 脂肪来源干细胞 肿瘤来源干细胞 干细胞培养与分化 干细胞因子及调控因子 干细胞移植 干细胞转基因表达 干细胞与中医药 干细胞基础实验 干细胞临床应用	组织构建研究 组织构建实验造模 组织构建细胞学实验 骨及软骨组织构建 口腔组织构建 皮肤组织构建 肌肉肌腱组织构建 血管组织构建 神经组织构建 组织构建与生物活性因子 组织构建与生物力学 组织构建与中医药 组织构建临床应用	生物材料研究 生物材料与组织工程 骨科生物材料 口腔生物材料 复合生物材料 细胞外基质材料 膜生物材料 抗菌生物材料 材料生物相容性 生物材料与药物控释 生物材料与纳米技术 材料力学与表面改性 生物材料与中医药 生物材料模型构建 生物材料基础实验 生物材料临床应用	数字化骨科及骨科 植入物研究 人工假体 数字化骨科 数字化口腔科 数字化神经外科 数字化五官科 数字化医学 数字化图像与影像 硬组织植入物 植入物与生物力学 植入物实验造模 植入物基础实验 植入物临床应用	器官组织细胞移植研究 器官移植(肾、肝、心肺) 组织移植 细胞移植 移植与免疫 移植与组织配型 移植影像学 移植伦理学与心理学 器官移植与中医药 器官移植动物模型 器官移植基础实验 器官移植临床应用 人工器官移植
---	---	---	---	--