

Acu-Loc[®]2 桡骨远端掌侧钢板系统修复桡骨远端C型骨折

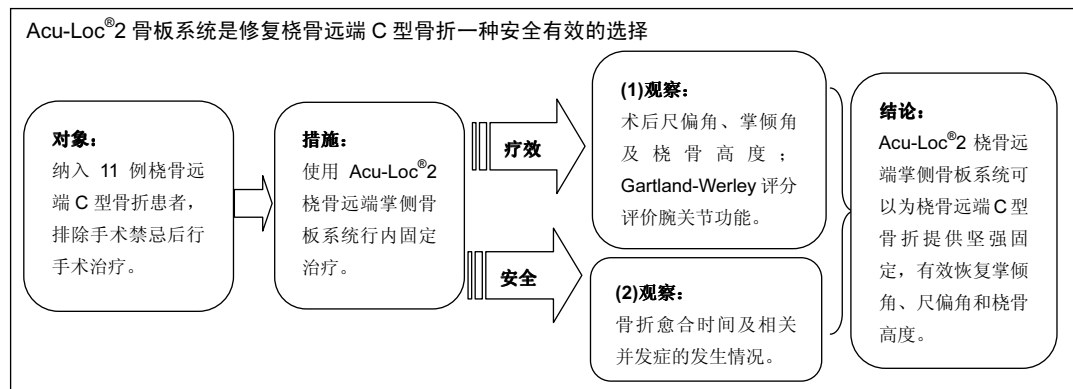
陈群群, 乔荣勤, 段瑞奇, 胡年宏, 李 钊, 邵 敏(广州中医药大学附属骨伤科医院, 广东省广州市 510240)

引用本文: 陈群群, 乔荣勤, 段瑞奇, 胡年宏, 李钊, 邵敏. Acu-Loc[®]2 桡骨远端掌侧钢板系统修复桡骨远端C型骨折[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(7):1025-1030.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.07.008

ORCID: 0000-0002-1046-2650(陈群群)

文章快速阅读:



陈群群, 男, 1984 年生, 汉族, 广州中医药大学第一临床医学院在读博士, 主治医师, 主要从事关节外科方面的研究。

通讯作者: 邵敏, 博士生导师, 主任医师, 广州中医药大学附属骨伤科医院, 广东省广州市 510405

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2017)07-01025-06

稿件接受: 2017-01-11

文题释义:

Acu-Loc[®]2 VDR 桡骨远端掌侧钢板系统: 是一款真正适合桡骨解剖结构的掌侧钢板系统, 远端锁定孔的设计及靶向定位器上不透射线定位柱的使用, 可以精确的调节钢板相对于桡腕关节面的位置, 从而保证桡骨远端关节面下获得最佳的支撑, 保证了骨折断端的稳定性; 另外其定向桡骨茎突螺钉的设计可以充分的固定桡骨茎突, 确切的恢复并维持桡骨高度; 钢板尺侧发散孔的设计可以加强尺侧的支撑, 恢复中柱结构的稳定性; 配备使用的 Hexalobe 六棱螺钉系统强度极高, 使其在密质骨中性能极佳, 临床使用取得了不错的疗效。

桡骨远端C型骨折: 为关节内的多块骨折, 其治疗必须恢复关节外的各种角度和关节面的连续性, 关节面的连续与否直接决定了骨折后期关节功能的恢复和晚期关节炎的发生与否。桡骨远端掌倾角、尺偏角以及桡骨高度的恢复在治疗桡骨远端过程中同样重要, 掌倾角的丢失可引起腕骨及背侧肌腱背侧滑脱, 从而引起腕关节疼痛和抓握不稳; 掌倾角和尺偏角发生变化时会使关节面应力改变。恢复桡骨高度的意义在于可以恢复腕关节周围肌肉的张力, 从而恢复患肢手臂的握力及抓持力。

摘要

背景: 桡骨远端C型骨折为关节内的多块骨折, 其治疗必须恢复关节外的各种角度和关节面的连续性。桡骨远端掌倾角、尺偏角以及桡骨高度的恢复在治疗桡骨远端过程中同样重要,

目的: 探讨使用 Acu-Loc[®]2 桡骨远端掌侧钢板系统修复桡骨远端C型骨折掌倾角、尺偏角以及桡骨高度的变化。

方法: 2015 年 5 月至 2016 年 3 月应用 Acu-Loc[®]2 桡骨远端掌侧钢板系统修复 11 例桡骨远端C型骨折患者。术前掌倾角为 -31° 至 -4° , 平均 -12.45° ; 尺偏角 6° 至 18° , 平均 11.18° ; 桡骨高度 1.92 – 8.68 mm, 平均 5.28 mm。所有患者术后 4 周、8 周、12 周、半年复查 X 射线片。根据末次随访时腕关节标准前后位和侧位 X 射线片, 观察关节面恢复情况, 测量尺偏角、掌倾角及桡骨高度。采用 Gartland-Werley 评分标准评价腕关节功能。

结果与结论: ①11 例患者均获随访, 随访时间 7–15 个月, X 射线片示骨折均骨性愈合, 愈合时间 6–8 周, 平均 6.5 周, 没有发生感染及内固定失效。术后 X 射线检查 10 例关节面平整, 1 例稍差(<2 mm); ②术后掌倾角 8° – 15° , 平均 11.55° , 与术前比较差异有显著性意义($P<0.05$); 尺偏角 22° – 27° , 平均 23.18° , 与术前比较差异有显著性意义($P<0.05$); 桡骨高度 8.01 – 13 mm, 平均 11.03 mm, 与术前比较差异有显著性意义($P<0.05$); ③根据 Gartland-Werley 评分标准评价腕关节功能, 优 8 例, 良 2 例, 差 1 例, 优良率 91%; ④结果表明, Acu-Loc[®]2 桡骨远端掌侧钢板系统可为桡骨远端C型骨折提供可靠固定及有效支撑, 有效恢复掌倾角、尺偏角以及桡骨高度, 是修复桡骨远端C型骨折的一种较好选择。

关键词:

骨科植入物; 骨植入物; 桡骨远端C型骨折; 内固定; Acu-Loc[®]2 VDR

主题词:

桡骨骨折; 内固定器; 随访研究; 组织工程

基金资助:

广东省中医药局科研项目(20161122)

Chen Qun-qun, Studying for doctorate, Attending physician, Traumatic and Orthopedic Hospital Affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510240, Guangdong Province, China

Corresponding author: Shao Min, Doctoral supervisor, Chief physician, Traumatic and Orthopedic Hospital Affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510240, Guangdong Province, China

Acu-Loc®2 volar distal radius bone plate system for repairing type C fracture of distal radius

Chen Qun-qun, Qiao Rong-qin, Duan Rui-qi, Hu Nian-hong, Li Zhao, Shao Min (Traumatic and Orthopedic Hospital Affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510240, Guangdong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Distal radius C fractures belong to multiple fractures in the joint. Its treatment should recover various angles and joint surface continuity outside the joint. The recovery of palmar tilt angle, radial inclination angle and radial height is also very important for treating distal radius.

OBJECTIVE: To study the changes in palmar tilt angle, radial inclination angle and radial height after type C fractures of the distal radius repaired with Acu-Loc®2 VDR bone plate system.

METHODS: From May 2015 to March 2016, 11 cases of type C distal radial fractures were treated with Acu-Loc®2 VDR bone plate system. Preoperatively, the palmar tilt angle was -31° to -4° (-12.45° on average), and the radial inclination angle was 6° to 18° (11.18° on average), and the radial height was 1.92 mm to 8.68 mm (5.28 mm on average). X-ray films were observed at postoperative 4, 8 and 12 weeks and half a year in all patients. Palmar tilt angle, radial inclination angle and radial height were measured and observed using anteroposterior and lateral X-ray films during final follow-up. Wrist function was assessed with Gartland-Werley score.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) 11 patients were followed and the postoperative follow-up ranged from 7 months to 15 months. X-ray films showed that the union of fractures was achieved in 6–8 weeks (6.5 weeks on average). No infection or internal fixation failure occurred. The articular facets were smooth in 10 patients and a little poor was found in 1 case (< 2 mm). (2) After operation, the palmar tilt angle was 8° to 15° (11.55° on average) ($P < 0.05$); the radial inclination angle was 22° to 27° (23.18° on average) ($P < 0.05$); the radial height was 8.01 mm to 13 mm (11.03 mm on average) ($P < 0.05$). (3) The results were excellent in 8 cases, good in 2 cases, and poor in 1 cases according to Gartland-Werley wrist function assessment; the excellent and good rate was 91%. (4) Acu-Loc®2 VDR bone plate fixation can provide reliable fixation and effective support for type C distal radius fractures, which can recover the palmar tilt angle, the radial inclination angle and the radial height, so the Acu-Loc®2 VDR bone plate is an ideal method to treat type C fractures of the distal radius.

Subject headings: Radius Fractures; Internal Fixators; Follow-Up Studies; Tissue Engineering

Funding: the Scientific Research Program of Guangdong Provincial Bureau of Traditional Chinese Medicine, No. 20161122

Cite this article: Chen QQ, Qiao RQ, Duan RQ, Hu NH, Li Z, Shao M. Acu-Loc®2 volar distal radius bone plate system for repairing type C fracture of distal radius. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2017;21(7):1025-1030.

0 引言 Introduction

桡骨远端骨折系指发生于旋前方肌近侧缘以远部位的骨折, 据统计约占骨科患者的17%^[1]。女性发病率多于男性, 好发于中老年, 特别是绝经后的妇女, 此种骨折的发生与骨量减少、骨质疏松密切相关^[2]。大约27%的骨折累及关节面, 保守治疗效果不佳, 大多数需手术治疗才可以恢复关节外的各种角度和关节面的连续性, 避免继发性关节僵直、创伤性关节炎等并发症^[3]。

桡骨远端锁定钢板可以减少应力遮挡, 保护骨膜血供以利于骨折愈合, 其独特的成角稳定性在涉及到干骺端和骨质疏松患者的C型骨折中体现出明显的优势。Acu-Loc®2桡骨远端掌侧(volar distal radius, VDR)骨板系统是一款真正适合桡骨解剖结构的掌侧骨板系统, 近来广州中医药大学附属骨伤科医院采用该种骨板系统治疗桡骨远端 C 型骨折11例, 取得一定疗效。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 于2015年5月至2016年3月在广州中医药大学附属骨伤科医院关节骨科完成。

1.3 材料 文中所使用的Acu-Loc®2 VDR骨板系统由艾

克曼(北京)咨询有限公司提供, 属于锁定内固定系统(图1), 由解剖型锁定骨板和全螺纹锁定螺钉(或光滑锁定螺钉)组成, 通过先进的可透过射线的靶向导引器, 准确的置入远端螺钉, 实现最佳的初始稳定性, 为骨折断端提供最好的支撑。其材质为钛合金, 其具有较好的耐腐蚀性及较高的强度, 该系统具有较好的组织相容性, 在人体不会被腐蚀且不会产生毒副反应, 比如致癌性、致畸等。

Acu-Loc®2 VDR桡骨远端掌侧螺钉孔成一定角度, 最大程度的提高骨板的总体稳定性, 实现最佳固定以促进骨折愈合。

1.4 对象 纳入桡骨远端 C 型骨折11例, 女10例, 男1例; 年龄45–64岁, 平均56.55岁。其中跌倒伤10例, 高处坠落伤1例; 左侧8例, 右侧3例。均为新鲜性骨折, 入院后行腕关节正侧位X射线片及腕关节CT检查明确骨折移位情况。按AO/ASIF骨折分型^[4]: C1型4例, C2型6例, C3型1例。术前测量掌倾角为 -31° 至 -4° , 平均 -12.45° ; 尺偏角 6° – 18° , 平均 11.18° 。桡骨高度1.92–8.68 mm, 平均5.28 mm。3例合并尺骨茎突骨折, 1例多发伤。骨折经手法复位后行夹板外固定, 因复位不良而手术治疗, 手术在骨折发生后10 d内完成。

纳入标准: ①因外伤导致的桡骨远端C型骨折, 新鲜

闭合性骨折, 经X射线及CT检查确诊的患者; ②对手术治疗及试验方案知情同意, 试验方案得到伦理委员会批准。

排除标准: 开放性桡骨远端骨折患者; 陈旧性桡骨远端骨折患者; 骨折伤口出现感染的患者; 经X射线及CT检查不是桡骨远端C型骨折的患者; 类风湿性关节炎、强直性脊柱炎及其他具有代谢性骨病的患者。

1.5 方法

修复手术方法: 10例采用臂丛麻醉, 1例采用全身麻醉, 消毒驱血上止血带, 前臂旋后位, 腕背侧垫枕, 沿桡侧腕屈肌腱桡侧做纵行切口, 沿桡侧腕屈肌腱与桡动脉间隙进入, 将桡侧腕屈肌及正中神经牵向尺侧, 避免伤及正中神经, 同时将桡动脉牵向桡侧, 显露深部旋前方肌, 在旋前方肌桡侧起点处部分切断远端的旋前方肌, 并向尺侧牵拉显露桡骨远端, 清理骨折断端凝血块及软组织, 手法牵引复位后用细克氏针临时固定骨折断端, C臂机透视明确骨折断端复位情况, 要特别注意关节面平整性以及掌倾角、尺偏角、桡骨高度的恢复情况, 必要时可在背侧使用克氏针撬拨复位, 待C臂透视明确骨折复位后使用Acu-Loc®2 VDR钢板固定(Acu-Loc®2 volar distal radius plate system, Acumed, Oregon, USA), 放置于桡骨远端掌侧面, 钢板与骨面贴附, 先于滑动孔固定皮质骨螺钉, 利用靶向定位器上的不透射线定位柱, 通过在C臂透视下向近端或远端滑动钢板, 确保钢板无偏置。透视位置满意后置入其他锁定螺钉, 其中必有1枚定向桡骨茎突螺钉, 近端两至三枚锁定螺钉固定。术中X射线全面检查骨碎块复位、对齐和螺钉安装情况, 排除内固定进入关节腔的可能, 远端螺钉尽量不超过桡骨背侧皮质以免影响背侧肌腱滑动, 拔除克氏针, 被动活动腕关节及透视确认骨折端稳定程度, 缝合切断的旋前方肌, 缝合切口。

术中骨折端稳定性良好者术后无需辅助外固定, 否则需辅助石膏固定2周。

术后治疗: 术后预防性使用抗生素48 h, 术后第1天可开始手指及肩、肘关节锻炼, 以利肿胀消退, 无石膏固定者术后1周即可行腕关节功能锻炼, 辅助石膏固定的患者2周后即可行腕关节功能锻炼。

1.6 主要观察指标 所有患者术后4周、8周、12周、半年复查X射线片。根据末次随访时腕关节标准前后位和侧位X射线片, 观察关节面恢复情况, 测量尺偏角、掌倾角及桡骨高度。测量腕关节背伸、掌屈、尺偏、桡偏、旋前、旋后角度, 采用Gartland-Werley评分标准评价腕关节功能^[5]。

Gartland-Werley评分主要包括术后残余畸形(尺骨茎突突出, 掌倾畸形, 桡偏畸形)、主观评价(疼痛及关节活动情况)、客观评价(客观评价依据正常活动度: 背伸45°, 掌屈30°, 桡偏15°, 尺偏15°, 旋前与旋后各50°)、并发症(关节炎和神经并发症)这4个方面, 结果评价: 优: 0-2分; 良: 3-8分; 可: 9-20分; 差: ≥21分。

1.7 统计学分析 采用SPSS 18.0统计软件包进行分析, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 结果采用 t 检验比较, 计数资料比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理, 纳入11例患者, 男1例, 女10例。随访病例无丢失及脱落。试验流程图见图2。

2.2 随访结果 11例患者均获得随访, 随访时间7-15个月, X射线片示所有骨折均骨性愈合, 愈合时间6-8周, 平均6.5周, 没有发生感染及内固定失效。术后1例患者腕关节活动时疼痛, 服用消炎止痛药物可缓解, 6个月后症状基本消失。术后X射线检查提示10例关节面平整, 1例稍差(<2 mm)。

最近一次随访检查提示术后掌倾角8°-15°, 平均11.55°, 与术前比较差异有显著性意义($P < 0.05$); 尺偏角22°-27°, 平均23.18°, 与术前比较差异有显著性意义($P < 0.05$); 桡骨高度8.01-13 mm, 平均11.03 mm, 与术前比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。

末次随访根据Gartland-Werley评分标准评价患者腕关节功能, 本组优8例, 良2例, 差1例, 优良率91%, 具体资料见表1。

2.3 典型病例 患者63岁, 女性, 术前诊断: 左侧桡骨远端粉碎性骨折(C1型)(图3A-C), 行左侧桡骨远端切开复位内固定术, 术后6个月正侧位片显示骨折愈合良好, 掌倾角、尺偏角及桡骨高度较术前明显改善(图3D)。

2.4 不良事件 1例52岁右侧桡骨远端粉碎性骨折(C3型)女性, 切开复位Acu-Loc®2 VDR钢板内固定术后出现前臂远端不能确定部位的疼痛, 间断服用依托考昔消炎止痛, 同时使用院内制剂舒筋外洗颗粒外洗患部, 6个月后疼痛症状基本消失。该患者骨折断端粉碎, 术后石膏固定, 目前综合考虑疼痛是因肌腱粘连所致。

该病例也提示对于有外固定的患者, 应早期抬举上肢, 早期行手指、掌指关节功能锻炼, 循序渐进进行腕关节早期活动, 在保证断端稳定的情况下尽早去除外固定, 以避免该类并发症的发生。

3 讨论 Discussion

3.1 桡骨远端骨折手术适应证 腕关节是全身活动频率高、功能恢复要求较高的关节之一, 治疗不当极易出现关节疼痛、僵硬等并发症, 严重影响患者的生活质量^[6]。桡骨远端骨折治疗成功的关键在于恢复正常的解剖关系(桡骨长度和角度、关节面平整性以及下尺桡关节), 从而恢复关节的功能^[7]。对于简单的骨折, 手法复位小夹板外固定多能获得较好效果, 但对于累及关节面的C型骨折, 手法复位虽可以获得较好的复位, 但这种复位难以维持, 多数会因为复位丢失而发生再移位, 最后不得不选择手术治疗。美国骨科医师协会(AAOS)2010年最新发布的《桡

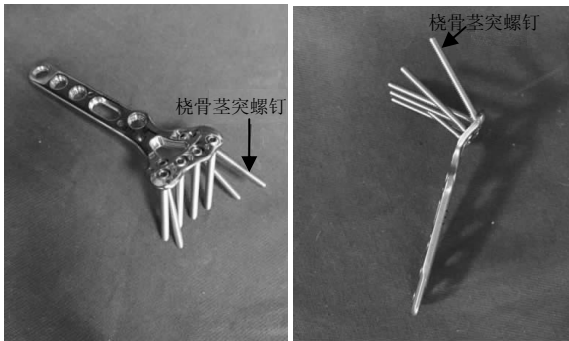
图 1 Acu-Loc[®]2 VDR 骨板系统Figure 1 Acu-Loc[®]2 VDR bone plate system表 1 手术前后患者掌倾角、尺偏角以及桡骨高度比较 ($\bar{x} \pm s, n=11$)

Table 1 Comparison of palmar tilt angle, radial inclination angle and radial height before and after surgery

时间	掌倾角(°)	尺偏角(°)	桡骨高度(mm)
术前	$-(12.45 \pm 7.31)$	11.18 ± 3.94	5.28 ± 2.52
术后	11.54 ± 2.46	23.18 ± 2.99	11.03 ± 1.56
<i>t</i>	5.225	8.047	6.435
<i>P</i>	0.000	0.000	0.000

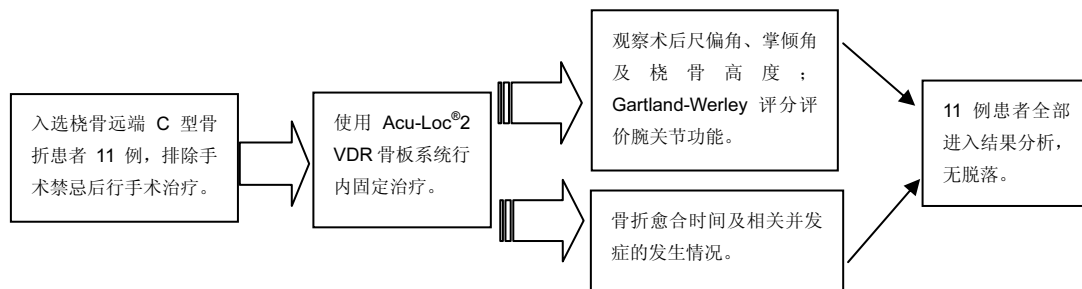
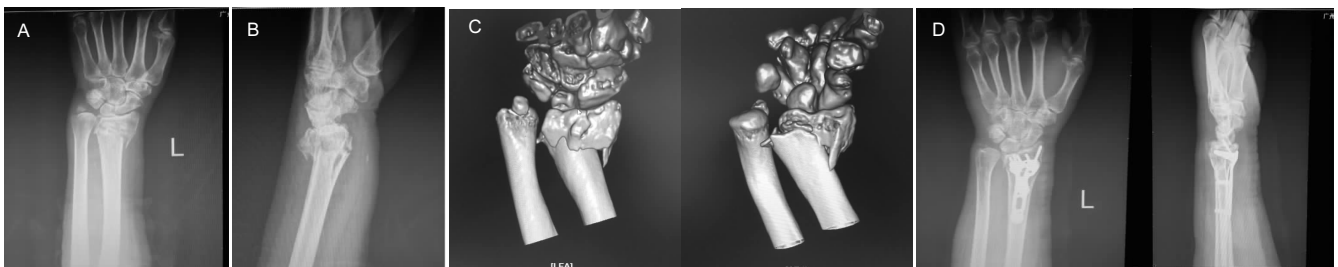


图 2 试验流程图

Figure 2 Study flow chart

图 3 女性 63 岁左侧桡骨远端粉碎性骨折患者切开复位 Acu-Loc[®]2 VDR 骨板内固定治疗图片Figure 3 Images of a 63-year-old female patient with left radial distal comminuted fracture undergoing open reduction and Acu-Loc[®]2 VDR bone plate system fixation

图注: 图 A 为术前正位片; B 为术前侧位片; C 为术前 CT 三维重建图像; D 为术后正侧位片。

《桡骨远端骨折治疗指南》建议: 对不稳定性桡骨远端骨折行闭合复位后无法获得良好位置的病例需要手术治疗, 而非石膏固定^[8]。临床研究显示经保守治疗后的桡骨远端关节面塌陷 ≥ 2 mm, 桡倾角度改变 $\geq 5^\circ$, 掌倾角改变 $\geq 10^\circ$, 就有手术指征。这其中关节面的复位应当是第一位的, 这比单纯恢复掌倾角、尺偏角更为重要。所以关节面连续性的恢复是治疗桡骨远端 C 型骨折的最重要原则。一般认为桡腕关节面台阶大于 2 mm 的关节内骨折需要复位, 除非患者存在桡腕关节骨关节炎^[9]。但 Trumble 等^[10]认为, 对于大多数年轻患者和有活动能力的老年患者, 闭合复位后, 若关节残留 1 mm 以上移位, 应积极采取切开复位治疗。

3.2 桡骨远端骨折手术治疗的意義 桡骨远端 C 型骨折是

关节内的多块骨折, 其治疗必须恢复关节外的各种角度和关节面的连续性, 与此同时还要兼顾皮肤、浅筋膜、肌肉、肌腱、骨膜等软组织的生物学功能, 尽量保护血供, 而且要求可以早期功能锻炼, 预防关节僵硬、肌肉萎缩、慢性疼痛等并发症^[11]。治愈不佳会合并骨折畸形愈合、创伤性关节炎、局部慢性疼痛、正中神经和桡神经浅支损伤、深部感染、肌腱断裂、手指功能受限、腕关节僵硬等并发症的出现。手术的目的在于恢复关节功能并避免并发症的出现。关节面连续性的恢复在治疗中历来都受到重视, 关节面的连续与否直接决定了骨折后期关节功能的恢复和晚期关节炎的发生与否。桡骨远端掌倾角、尺偏角以及桡骨高度的恢复在治疗桡骨远端过程中同样重要。其中掌倾角与

尺偏角分别为 10° – 15° 与 20° – 25° , 是桡骨远端解剖的重要参数, 对骨折复位程度的判断十分重要^[12]。Gliatis等^[13]通过实验指出, 掌倾角的丢失可引起腕骨及背侧肌腱背侧滑脱, 从而引起腕关节疼痛和抓握不稳。冯卫华^[14]通过在体实验证明掌倾角和尺偏角发生变化时接触面的应力随之变化, 且随着角度的逐渐增加, 舟骨的接触面积逐渐减小, 应力逐渐减小, 月骨的接触面积逐渐增大, 应力逐渐增大。研究结果提示当掌倾角及尺偏角度数改变在 10° 以上, 将会对桡腕关节造成严重的影响。与此同时, 桡骨远端骨折内固定物需要恢复并维持桡骨高度^[15]。恢复桡骨高度的意义在于可以恢复腕关节周围肌肉的张力, 从而恢复患肢手臂的握力及抓持力。特别是对于骨质疏松的患者, 桡骨远端为松质骨, 骨折后大多有压缩, 恢复桡骨长度后, 关节面下方往往会有骨质缺损, 在腕部肌肉的收缩下必然导致轴向短缩发生以及关节炎的发生, 这也更进一步说明桡骨高度恢复的重要性。

3.3 Acu-Loc®2 VDR钢板系统的特点 近年来, 掌侧入路锁定钢板内固定成为治疗桡骨远端骨折的主要手术方法^[16-17]。锁定钢板以其成角稳定性显示出其在治疗桡骨远端骨折中出色的生物力学稳定性^[18]。张志凌等^[19]通过临床应用掌侧锁定钢板治疗桡骨远端C型骨折认为该方法效果优良率高。而且临床实验和生物力学都已证实, 桡骨远端锁定钢板对于桡骨远端粉碎骨折具有很好的效果。特别是对于骨质疏松的患者, 其生物力学的稳定性有着天然的优势。

Acu-Loc®2 VDR钢板系统是美国艾克曼(Acumed)公司设计的第一款真正适合解剖结构的掌侧钢板系统, 为修复桡骨远端关节内骨折、骨连接不正及骨折不愈合提供了一种创新的解决方案。桡骨远端C型骨折断端往往较粉碎, 需要固定较多的骨折块, 同时还要保证骨折远端获得满意的支撑, 锁定螺钉固定骨折块后, 复位的骨折块不易发生移位, 允许进行早期功能锻炼。

在临床实践中, 骨折断端要获得满意的稳定性, 内固定螺钉放置的位置应距离关节面4 mm, 最好在2 mm以内^[20], 从而有助于减少关节面塌陷的风险。这就要求钢板远端尽可能靠近桡骨远端关节面。Acu-Loc®2 VDR钢板系统远端锁定孔的设计及靶向定位器上不透射线定位柱的使用, 可以精确的调节钢板相对于桡腕关节面的位置, 从而保证桡骨远端关节面下获得最佳的支撑, 保证了骨折断端的稳定性, 可以为术后早期的功能锻炼打下基础。另外其定向桡骨茎突螺钉的设计可以充分的固定桡骨茎突, 确切的恢复并维持桡骨高度, 恢复腕关节桡侧肌肉的张力和肌力。同时钢板尺侧发散孔的设计可以加强尺侧的支撑, 恢复中柱结构的稳定性。在外形上, 其远端板面更薄, 近段板板边缘呈斜面, 可以最大程度的减少对钢板周围肌肉神经的激惹。远端2.3 mm螺钉的设计对于骨质疏松骨折和复杂粉碎性骨折显示出更优越的固定效能, 在固定骨折块

的位置上提供了更多选择。另外, 该钢板系统配备Frag-Loc加压螺钉可以通过背侧小切口将背侧碎骨块复位到Acu-Loc®2 VDR骨板上并固定。同时, Acu-Loc®2 VDR钢板系统配备的是Hexalobe六棱螺钉系统, 该螺钉专门为桡骨远端骨折而设计, 强度极高, 使其在密质骨中性能极佳, 尤其是当需要使用较长的螺钉的时候。该钢板系统近年来在国外已经有了一些应用, 取得了不错的疗效。Minegishi等^[21]运用Acu-Loc掌侧锁定钢板治疗不稳定桡骨远端骨折15例, 1例发生拇长屈肌腱断裂。他提出经掌侧固定可以获得良好的解剖复位, 而且术后尽早取出内固定, 以防发生肌腱断裂。

3.4 使用Acu-Loc®2 VDR骨板的注意事项 Acu-Loc®2 VDR钢板为解剖型设计, 无需塑形, 术中不能人为折弯, 电钻必须在锁定套筒中钻入, 拧入锁钉的方向必须与钻孔方向一致, 否则会出现锁定失效, 无法锁定。同时该钢板为桡骨极远端骨折设计, 术中应避免螺钉进入关节腔, 为避免此类事件发生, 可借助器械提供的两枚远端螺钉定位柱来明确螺钉方向, 透视下这2个定位柱可在软骨下形成一个平面, 显示远端螺钉的轨迹。另外, 该钢板桡骨茎突螺钉的设计可以很好的恢复桡骨高度, 在置入该螺钉时同样使用到桡骨茎突定位柱, 前后位透视最远端螺钉的轨迹, 准确置入桡骨茎突螺钉^[22-28]。

更为重要的是, 桡骨远端C型骨折较为粉碎, 为更好的恢复关节稳定性, 一般建议整个远端的关节面下螺钉及桡骨茎突螺钉均需置入锁定螺钉, 这样才能获得最好的关节面支撑及桡骨高度的恢复。当然, 对于极为粉碎的C3型骨折, 即便使用该钢板获得了较好的术中稳定, 但术后也需要一定的辅助制动, 避免螺钉的早期松动和复位的丢失, 本研究中术后功能恢复较差的就是一个C3型的骨折, 因术后早期活动使得复位丢失, 对于此作者的经验是C3型骨折术后使用石膏固定至少要2周。

总之, Acu-Loc®2 VDR钢板系统可以为桡骨远端C型骨折提供可靠的固定, 是恢复解剖结构及改善功能的一个较好选择, 但由于其价格昂贵, 限制了其使用。另外, 本研究为回顾性研究, 缺乏随机对照比较, 且样本量较少, 随访时间较短, 远期效果尚需大样本、多中心的临床资料观察。

致谢: 感谢邵敏教授、胡年宏教授、李钊教授在论文前期及实施阶段给予的指导及相关临床资料的提供, 感谢乔荣勤和段瑞奇医生在临床中的技术指导, 感谢广州中医药大学附属骨伤科医院关节骨科对相关临床资料的提供。

作者贡献: 陈群群全面负责文章数据的分析及论文的撰写, 乔荣勤和段瑞奇负责临床技术指导, 胡年宏教授负责临床疗效评估, 李钊教授负责统计学指导, 邵敏教授负责论文的全面指导。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情同意, 在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

文章查重: 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审: 文章经国内小同行外审专家双盲外审, 符合本刊发稿宗旨。

作者声明: 文章第一作者对研究和撰写的论文中出现的不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章, 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享 3.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] Hanel DP, Jones MD, Trumble TE. Wrist fractures. *Orthopedic Clin North Am.* 2002;33(1):35-57.
- [2] 王亦璁. 骨与关节损伤[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006:912.
- [3] Cheng HS, Hung LK, Ho PC, et al. An analysis of causes and treatment outcome of chronic wrist pain after distal radial fractures. *Hand Surg.* 2008;13(1):1-10.
- [4] Muller ME, Allgower M, Schneider R, et al. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO/ASIF group. 3rd. New York: Springer, 1991.
- [5] Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles fractures. *J Bone Joint Surg (Am).* 1951;33(4):895-907.
- [6] 喻永新, 刘凯, 肖彦, 等. 桡骨远端骨折中影响腕关节功能的相关因素分析[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2014, 22(10): 27-29.
- [7] 王满宜, 曾炳芳, 译. 骨折治疗的 AO 原则[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2010: 494.
- [8] Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, et al. Treatment of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010;18(3):180-189.
- [9] Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: the treatment of distal radius fractures. *J Bone Joint Surg (Am).* 2011;93(8):61-68.
- [10] Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB. Factors affecting functional outcome of the displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg (Am).* 1994;19(2): 325-340.
- [11] 李业成, 张巍, 刘守正, 等. 掌背侧不同入路钢板内固定治疗桡骨远端不稳定骨折疗效的 Meta 分析[J]. 中国骨伤, 2016, 29(1): 21-26.
- [12] Gavaskar AS, Muthukumar S, Chowdary N. Fragment-specific fixation for complex intra-articular fractures of the distal radius: results of a prospective single-centre trial. *J Hand Surg Eurvol.* 2012; 37(8):765-771.
- [13] Gliatis JD, Plessas SJ, Davis TR. Outcome of distal radial fractures in young adults. *J Hand Surg (Br).* 2000;25(6): 535-543.
- [14] 冯卫华. 桡骨远端骨折后掌倾角及尺偏角改变对桡腕关节的影响[J]. 临床医药文献电子杂志, 2016, 3(7): 1215-1216.
- [15] 何纯青, 许猛, 张群, 等. 桡背侧双锁定钢板治疗桡骨远端不稳定骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(3): 230-233.
- [16] 赵敦旭, 孙翠平. T 形钢板内固定结合外固定架治疗不稳定性桡骨远端骨折的临床疗效观察[J]. 临床医学工程, 2016, 23(6): 745-746.
- [17] 郭东辉, 石国君, 侯秀秀, 等. 锁定钢板在桡骨远端不稳定骨折中的应用[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(22): 4172.
- [18] 张传志, 蔡明, 周庾, 等. 开放复位和手法复位治疗桡骨远端关节内骨折疗效比较[J]. 局解手术学杂志, 2013, 22(4): 371-373.
- [19] 张志凌, 陈爱民, 江曦, 等. 多轴锁定钢板治疗桡骨远端 C 型骨折初步报告[J]. 中国修复重建外科杂志, 2009, 23(5): 552-555.
- [20] Phillips AR, Al Shawi A. Optimal positioning of the DVR plate in distal radius fractures: a cadaveric examination of a referencing technique. *Injury.* 2012;43(2):209-212.
- [21] Minegishi H, Dohi O, An S, et al. Treatment of unstable distal radius fractures with the volar locking plate. *Ups J Med Sci.* 2011;116(4): 280-284.
- [22] MacFarlane RJ, Miller D, Wilson L, et al. Functional Outcome and Complications at 2.5 Years Following Volar Locking Plate Fixation of Distal Radius Fractures. *J Hand Microsurg.* 2015; 7(1):18-24.
- [23] Martineau D, Shorez J, Beran C, et al. Biomechanical performance of variable and fixed angle locked volar plates for the dorsally comminuted distal radius. *Iowa Orthop J.* 2014;34:123-128.
- [24] Yao J, Park MJ, Patel CS. Biomechanical comparison of volar locked plate constructs using smooth and threaded locking pegs. *Orthopedics.* 2014;37(2):e169-173.
- [25] Patel A, Culbertson MD, Lahey P, et al. Improving accuracy and confidence in distal radius volar plate screw placement through supplemental radiography: examining specialty, education, and experience levels. *Hand (N Y).* 2013;8(3): 308-314.
- [26] Patel S, Menéndez PB, Hossain FS, et al. Does the DVR(®) plate restore bony anatomy following distal radius fractures? *Ann R Coll Surg Engl.* 2014;96(1):49-54.
- [27] Jorge-Mora AA, Cecilia-López D, Rodríguez-Vega V, et al. Comparison between external fixators and fixed-angle volar-locking plates in the treatment of distal radius fractures. *J Hand Microsurg.* 2012;4(2):50-54.
- [28] Loveridge J, Ahearn N, Gee C, et al. Treatment of distal radial fractures with the DVR-A plate--the early Bristol experience. *Hand Surg.* 2013;18(2):159-167.