

· 技术创新 ·

## 保留旋前方肌钢板固定长段粉碎性盖氏骨折<sup>△</sup>

刘栋, 曹录民, 王啸, 江波, 张宇, 华俊\*

(苏州大学附属第二医院, 江苏苏州 215004)

**摘要:** [目的] 介绍保留旋前方肌钢板内固定治疗长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折的手术技术和初步临床结果。[方法] 2018年12月—2022年2月采用保留旋前方肌钢板固定治疗长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折患者14例, 采用桡侧腕屈肌与桡动脉间微创切口入路, 自腕横纹水平向近端纵向切开约3.0 cm, 先在远端桡侧切口腕屈肌桡侧分离, 将桡侧腕屈肌牵向尺侧, 桡动脉牵向桡侧, 显露旋前方肌, 用骨膜剥离器在旋前方肌下方贴骨膜剥离, 建立“肌-骨隧道”后经皮插入合适规格的锁定钢板, 复位骨折, 三点定位钢板位置, 分别拧入螺钉, 固定骨折。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 手术时间平均(75.1±15.0) min, 术中出血量平均(38.2±30.3) ml。患者均获随访, 随访时间平均(24.6±10.9)个月。术后6个月Mayo评分: 疼痛评分(23.6±2.3)分, 满意度评分(23.9±2.1)分, 活动范围评分(17.1±4.1)分, 握力评分(23.6±3.5)分, 所有患者均骨性愈合。[结论] 保留旋前方肌钢板内固定治疗长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折具有创伤小、内固定确切、患肢功能恢复迅速等优点。

**关键词:** 盖氏骨折, 微创手术, 旋前方肌, 掌侧钢板

中图分类号: R683.41

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478(2024)10-0928-04

**Volar plate fixation of long segment comminuted Galeazzi's fracture without severing pronator quadratus // LIU Dong, CAO Lu-min, WANG Xiao, JIANG Bo, ZHANG Yu, HUA Jun. The Second Affiliated Hospital, Soochow University, Suzhou 215004, China**

**Abstract:** [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of volar plate fixation of long segment comminuted Galeazzi's fractures without severing pronator quadratus. [Methods] From December 2018 to February 2022, 14 patients with long segment comminuted type II Galeazzi's fracture were treated with abovesaid minimally invasive surgery. As an incision between the flexor carpi radialis and the radial artery was made 3.0 cm proximal to the transverse carpal line, the flexor carpi radialis was freed and retracted to the ulnar side, while the radial artery was retracted to the radialis side to reveal the pronator muscle. A periosteal stripper was attached beneath the pronator quadratus to peel off the muscle for establishing a "musculoskeletal tunnel". A volar locking plate in appropriate size was percutaneously inserted by three-point location. As fractures reduced properly, screws were placed respectively to fix the fractures. [Results] All patients successfully completed the operation with the average operation time of (75.1±15.0) min, and the average intraoperative blood loss of (38.2±30.3) ml. All of them were followed up for an average of (24.6±10.9) months, and the Mayo score was recorded 6 months after surgery as pain score of (23.6±2.3), satisfaction score of (23.9±2.1), range of motion score of (17.1±4.1), grip strength score of (23.6±3.5), and bone healing achieved in all patients. [Conclusion] The palmar plate fixation of long segment comminuted Galeazzi's fractures without severing pronator quadratus has advantages of less trauma, accurate internal fixation and rapid functional recovery of affected limb.

**Key words:** Galeazzi's fracture, minimally invasive surgery, pronator quadratus, volar plate

桡骨中下1/3骨折合并下尺桡关节脱位被称为盖氏骨折, 多因直接暴力或前臂处于旋前位时手掌撑地的传导暴力所导致<sup>[1, 2]</sup>。Galeazzi于1934年报告了18例该系列病例, 并对此类损伤的发生率、病理生理学特点和治疗方案进行了详细描述, 故而被命名为盖氏骨折<sup>[3]</sup>。Ⅱ型盖氏骨折发生于成人, 属于不稳定

性骨折, 均需要手术治疗, 其发病率较低, 占成人前臂骨折的6.8%<sup>[4-6]</sup>。桡骨干呈长段粉碎状的Ⅱ型盖氏骨折发生率更低, 但如果处理不当往往会给患者肢体功能恢复带来较大影响<sup>[7]</sup>。

Ⅱ型盖氏骨折临床上多采取Henry手术入路对其进行切开复位内固定, 往往会部分或完全切断旋前方

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2024.10.12

△基金项目: 姑苏卫生人才项目(编号:GSWS2021019)

作者简介: 刘栋, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科, (电子信箱)nedarwin\_912@163.com

\* 通信作者: 华俊, (电子信箱)2265181425@qq.com

肌。但是，长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折如果仍然采取此入路，必然会显著加重骨折处局部软组织的损伤。同时，广泛的剥离还会破坏局部血运，造成骨折延迟愈合或不愈合<sup>[8, 9]</sup>，对患者回归日常生活带来负面影响。但如果不充分显露骨折端，则难以达到良好的复位和有效的固定。如何在快速有效复位固定此类骨折的同时，又能减少副损伤，成为作者需要思考的问题。

临床上一部分桡骨远端骨折患者通过保留旋前方肌复位内固定手术取得了较好疗效<sup>[10]</sup>。那么长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折患者是否也适用此类方法呢？本研究通过对长段粉碎性Ⅱ型盖氏骨折患者采取保留旋前方肌“三点两步法”锁定钢板内固定治疗，取得良好疗效，现报道如下。

## 1 手术技术

### 1.1 术前准备

患者接受血常规、凝血系列、血型、生化全套、心电图等常规检查，患肢行腕关节正侧位X线片、CT，必要时行MRI检查。

### 1.2 麻醉与体位

采用臂丛麻醉或全身麻醉，取平卧位。

### 1.3 手术操作

手术操作示意图见图1a。采用桡侧腕屈肌与桡动脉间微创切口入路，自腕横纹水平向近端纵向切开约3.0 cm，并根据所需钢板长度确定近端切口长约3.0 cm（图1b），然后采取“三点两步”法进行手术操作。“三点”为A、B、C 3个解剖标志点，A点：桡骨乙状切迹；B点：下尺桡关节水平线与桡骨干外侧皮质延长线的交点；C点：近折端第1个锁定孔处，其中C点一般于术前C形臂X线机透视定位。“两步”为两个主要的手术步骤，第1步：置入钢板后将钢板尺侧钉孔首先于A点置钉固定，然后进行牵引复位，恢复桡骨远端长度及尺偏角；第2步：维持牵引复位下掌屈远折端恢复掌倾角，并于C点将钢板与骨干置钉固定，然后根据情况进一步微调掌倾角、尺偏角及骨折复位后锁定B点钢板锁定孔。具体而言，先在远端切口腕屈肌桡侧分离，将桡侧腕屈肌牵向尺侧，桡动脉牵向桡侧，显露旋前方肌（图1c），用骨膜剥离器在旋前方肌下方贴骨膜剥离，建立“肌-骨隧道”后立即经皮插入合适规格的锁定钢板。触摸桡骨乙状切迹，定位A点，将钢板远端最尺侧钉孔对准A点，置入螺钉锁定，然后牵引复位

恢复桡骨长度及尺偏角，维持力线下，锁定C点；接下来掌屈远折端，恢复掌倾角、完成骨折复位后将远端钢板最桡侧钉孔锁定于B点，必要时可采用1.5 mm克氏针撬拨复位或临时固定部分骨块，C形臂X线机透视骨折复位及内固定位置满意后置入其余锁钉（图1d, 1e）。术中采用推移试验测试下尺桡关节稳定性。

### 1.4 术后处理

术中测试下尺桡关节复位良好、稳定的患者采用长臂石膏将肘关节、腕关节固定于功能位，3周后拆除。下尺桡关节不稳定的患者可予以克氏针固定，4周后拔除。术后2 d摄X线片，测量桡骨远端掌倾角、尺偏角并验证下尺桡关节对合情况。术后1、2、3、6个月门诊随访、摄X线片（图1f），对患者双侧前臂及腕关节活动度（range of motion, ROM）进行测量，评定腕关节及上肢功能（图1g, 1h），并对患肢骨折愈合情况进行评估。

## 2 临床资料

### 2.1 一般资料

患者均为外伤导致的桡骨干长段粉碎性（骨折端长度>3.0 cm；骨折块≥3）Ⅱ型盖氏骨折；男6例，女8例，年龄32~72岁，平均（54.6±10.5）岁，致伤原因为平地摔倒5例，电动车车祸7例，机器挤压2例，本研究获苏州大学附属第二医院伦理委员会批准（伦理审查号：JD-HG-2022-71）。所有入组患者均已签署知情同意书。

### 2.2 初步结果

所有患者均顺利完成手术，无血管、神经或肌腱损伤。远端手术切口长度为（27.5±2.5）mm，近端为（35.0±3.8）mm（图1b）。手术时间平均（75.1±15.0）min，术中出血量（38.2±30.3）ml，C形臂X线机照射次数2次，术后X线显示掌倾角（13.5±6.2）°，尺偏角（24.14±2.82）°（图1c, 1d）。所有患者均获得良好的下尺桡关节对合。2例患者术后出现手掌正中神经支配区麻木，3个月后症状消失。1例患者围手术期伤口出现积血，经1周常规换药后积血消除，无红肿发热等炎症反应。所有患者均无复位丢失及内固定失败，无感染。

14例患者获得完整随访，随访时间12~40个月，平均（24.6±10.9）个月。所有患者均骨性愈合，愈合时间2~5个月，平均（3.1±0.8）个月。术后14个月，患侧腕掌屈（82.0±5.6）°，背伸（76.8±

9.1)°，旋前 (86.4±3.6)°，旋后 (86.4±3.4)°。术后 6 个月 Mayo 评分：疼痛评分为 (23.6±2.3) 分，

满意度评分为 (23.9±2.1) 分，活动范围评分为 (17.1±4.1) 分，握力评分为 (23.6±3.5) 分。



图 1. 患者女性，58 岁。1a: 手术操作示意图。A 点为桡骨乙状切迹，B 点为下尺桡关节水平线与桡骨干外侧皮质延长线的交点，C 点为近折端第 1 个锁定孔处；1b: 手术切口；1c: 术中保留旋前方肌；1d, 1e: 术中 C 形臂 X 线机透视内固定位置良好；1f: 术后正位 X 线片示内固定位置良好；1g, 1h: 术后 1 个月腕关节掌屈及背伸活动良好。

Figure 1. A 58-year-old female. 1a: Schematic diagram of the operation. Point A is radial sigmoid notch, Point B is the intersection point between the horizontal line of the lower radioulnar joint and the extension line of the lateral cortex of the radial shaft, Point C is the first locking hole at the proximal fracture; 1b: Surgical incision; 1c: The pronator quadratus remained intact during operation; 1d, 1e: Anteroposterior and lateral fluoroscopy during operation revealed plate in proper position; 1f: Anteroposterior X-ray after operation showed good fracture reduction with implants in proper position; 1g, 1h: Palmar flexion and dorsal extension of the wrist 1 month after operation.

### 3 讨论

Bruckner 等<sup>[11]</sup>将 II 型盖氏骨折下尺桡关节脱位分为简单型和复杂型：简单型随着桡骨的复位而自发复位；复杂型需要切开复位才能恢复关节的对合关系。临床上大多数 II 型盖氏骨折下尺桡关节脱位为简单型<sup>[7, 12, 13]</sup>。本组 14 例病例，术中完成桡骨复位内固定后，常规进行了推移试验，确认尺骨头琴键征消失，下尺桡关节自动复位，与相关报道相符合，术后 X 线片亦证实骨折基本解剖复位，下尺桡关节对合良好。石膏固定 3 周，无残余疼痛症状或手腕功能障碍，与健侧腕关节功能无显著差异。

桡骨干长段粉碎性 II 型盖氏骨折患者手术多采用 Henry 切口，往往需切断旋前方肌显露并复位骨折，不仅对骨折端软组织及血运破坏极大，并会加重腕关节不稳，少数患者还存在正中神经和屈肌腱的慢性损伤<sup>[14, 15]</sup>。本组病例仅仅截取 Henry 切口近、远端一

小部分，于旋前方肌与桡骨面之间建立“肌-骨”隧道，置入钢板能完整保留旋前方肌，最大程度保护了骨折局部血供及组织结构，减少了对神经及肌腱的激惹，为骨折的愈合及前臂功能恢复创造了良好条件。X 线片显示骨者愈合时间为 (3.1±0.8) 个月，与 Mikic<sup>[2]</sup>和 Huang<sup>[14]</sup>的研究结果一致。术后 6 个月 Mayo 腕关节评分优良率为 85.7%。

桡骨远端分为外侧柱、中间柱和内侧柱<sup>[16]</sup>，作者选定的 3 个解剖点：A 点对应中间柱，B 点对应外侧柱，C 点与 A、B 两点构成稳定的三角结构，能有效地维持骨折复位后的稳定。采取“三点两步法”在建立旋前方肌下“肌-骨隧道”后即插入适当规格锁定钢板，首先固定 A 点中间柱，而中间柱是桡骨远端径向轮毂传递载荷<sup>[11]</sup>，由于软组织未广泛剥离，通过纵向牵引恢复中间柱高度后，由于局部软组织的归位，骨折往往能得到较好复位，锁定 B 点后桡骨的中间柱和外侧柱便得到恢复，再加上下尺桡关节的自动复位，桡骨远端三柱均得到了较好的稳定。由于

操作均在肌间隙进行,术中失血及副损伤较小,所有患者均未发生伤口感染。随访结果显示内固定无失败,患者肢体功能恢复良好。

综上所述,保留旋前方肌“三点两步法”钢板内固定治疗粉碎性长段Ⅱ型盖氏骨折不仅创伤小,而且手术操作简便,内固定确切,能尽早恢复患肢功能,值得临床推广应用。

#### 参考文献

- [1] Alajmi T. Galeazzi fracture dislocations: an illustrated review [J]. *Cureus*, 2020, 12 (7) : e9367. DOI: 10.7759/cureus.9367.
- [2] Mikic ZD. Galeazzi fracture-dislocations [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1975, 57 (8) : 1071-1080.
- [3] 王亦聰,姜保国.骨与关节损伤[M].5版.北京:人民卫生出版社,2012:875-877.  
Wang YC, Jiang BG. Bone and joint injury [M]. 5<sup>th</sup> edit. Beijing: People's Health Publishing House, 2012: 875-877.
- [4] Sebastin SJ, Chung KC. A historical report on Riccardo Galeazzi and the management of Galeazzi fractures [J]. *J Hand Surg Am*, 2010, 35 (11) : 1870-1877. DOI: 10.1016/j.jhsa.2010.08.032.
- [5] Campbell HT, Dylan T. Repair of the Galeazzi fracture [J]. *J Orthop Trauma*, 2022, 36 (8) : S15-S16. DOI: 10.1097/BOT.0000000000002387.
- [6] Moore TM, Klein JP, Patzakis MJ, et al. Results of compression-plating of closed Galeazzi fractures [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1985, 67 (7) : 1015-1021.
- [7] Yohe NJ, Tolla JD, Kaye MB, et al. Irreducible Galeazzi fracture-dislocations [J]. *Hand (NY)*, 2019, 14 (2) : 249-252. DOI: 10.1177/1558944717744334.
- [8] Swigart CR, Badon MA, Bruegel VL, et al. Assessment of pronator quadratus repair integrity following volar plate fixation for distal radius fractures: a prospective clinical cohort study [J]. *J Hand Surg Am*, 2012, 37 (9) : 1868-1873. DOI: 10.1016/j.jhsa.2012.06.005.
- [9] 常西海,王宝鹏,魏勇,等.两种复位固定方式治疗不稳定型桡骨远端骨折[J].中国矫形外科杂志,2020,28(8):712-716. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.08.09.  
Chang XH, Wang BP, Wei Y, et al. Open reduction and internal fixation versus close reduction and external fixation for unstable distal radius fractures [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2020, 28 (8) : 712-716. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.08.09.
- [10] 陈君生,梁晓松,李昊,等.掌侧锁定钢板治疗老年骨质疏松性桡骨远端骨折[J].中国矫形外科杂志,2019,27(21):2010-2011. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.21.21.  
Chen JS, Liang XS, Li H, et al. Treatment of senile osteoporotic distal radius fracture with palmar locking plate [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (21) : 2010-2011. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.21.21.
- [11] Bruckner JD, Lichtman DM, Alexander AH. Complex dislocations of the distal radioulnar joint. Recognition and management [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1992, 275: 90-103.
- [12] Yin CY, Huang HK, Fufa D, et al. Radius distraction during volar plating of distal radius fractures may improve distal radioulnar joint stability at minimum 3-year follow-up: a retrospective case series study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23 (1) : 181. DOI: 10.1186/s12891-022-05108-z.
- [13] Trehan SK, Gould HP, Meyers KN, et al. The effect of distal radius fracture location on distal radioulnar joint stability: a cadaveric study [J]. *J Hand Surg Am*, 2019, 44 (6) : 473-479. DOI: 10.1016/j.jhsa.2019.01.002.
- [14] Huang YM, Chen CY, Lin KC, et al. Functional outcomes following fixation of a marginal distal radius fracture with two commonly used volar locking plates: a retrospective cohort study [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23 (1) : 18. DOI: 10.1186/s12891-021-04984-1.
- [15] 徐士刚,邱福平,张磊,等. Henry 入路复位固定桡远端骨折是否缝合旋前方肌[J].中国矫形外科杂志,2023,31(6):563-566. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.18.  
Xu SG, Qiu FP, Zhang L, et al. Reduction and fixation of distal radial fracture by Henry approach with or without pronator quadratus reattachment [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (6) : 563-566. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.18.
- [16] Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1996, 78 (4) : 588-592.  
(收稿:2023-12-27 修回:2024-04-22)  
(同行评议专家:尹东,张磊,郝剑,王小刚)  
(本文编辑:郭秀婷)