

掌侧锁定钢板内固定联合术中超声引导闭合复位尺背侧骨块的疗效分析

刘守正¹ 江红艳² 戴晨¹ 吴波亮¹ 李业成^{3△}

[摘要] 目的:探讨掌侧锁定钢板内固定联合术中超声引导闭合复位尺背侧骨块的临床疗效。方法:回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 12 月采用掌侧锁定钢板内固定联合术中超声引导闭合复位尺背侧骨块治疗的 41 例桡骨远端粉碎性骨折患者病例资料,市记录术前、术后 1 d、术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月及末次随访时的掌倾角、尺偏角及桡骨高度,腕关节活动度,手术并发症,采用 Gartland-Werley 评分标准评价临床疗效。结果:41 例患者均获完整随访,随访时间为 10~12 个月,平均为 11 个月。与术前相比术后各随访时间点掌倾角、尺偏角、桡骨高度及腕关节活动度均得到明显恢复,差异有统计学意义($P<0.05$)。末次随访时根据 Gartland-Werley 腕关节评分标准:优 38 例,良 2 例,可 1 例,优良率为 97.6%。末次随访时,X 线检查无内固定物松动断裂及肌腱损伤等并发症发生。结论:采用超声引导闭合复位尺背侧骨块掌侧钢板内固定治疗桡骨粉碎性远端骨折可避免肌腱损伤,取得了良好临床效果。

[关键词] 桡骨远端骨折;骨折内固定术;超声;掌侧

[中图分类号] R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2023)08-0059-05

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230812

The Analysis of Efficacy of the Volar Locking Plate Internal Fixation Combined with Intraoperative Ultrasound Guidance on the Treatment of Closed Reduction of the Dorsal Ulnar Fragment

LIU Shouzheng¹ JIANG Hongyan² DAI Chen¹ WU Boliang¹ LI Yecheng^{3△}

¹ Department of Orthopedics, The First People's Hospital of Yuhang District, Hangzhou 311199, China;

² Hangzhou Future S&T City Hospital, Hangzhou 311121, China;

³ Department of Orthopedics, Chongming Hospital Affiliated to Shanghai University of Medicine and Health Sciences, Shanghai 202150, China.

Abstract Objective: To investigate the efficacy of the volar locking plate internal fixation combined with intraoperative ultrasound guidance on the treatment of closed reduction of the dorsal ulnar fragment. **Methods:** A retrospective analysis was conducted for 41 patients with comminuted distal radius fractures were treated with volar locking plate internal fixation combined with intraoperative ultrasound-guided closed reduction of dorsal ulnar bone block, from September 2020 to December 2021. The palmar inclination angle, ulnar deviation angle, radial height, wrist range of motion, and surgical complications were recorded before operation, 1 d, 1 month, 3 months, 6 months after operation, and at the last follow-up. The Gartland-Werley score was used to evaluate the clinical efficacy. **Results:** All the 41 patients were followed up completely. The follow-up time was 10—12 months, with an average of 11 months. The palmar inclination angle, ulnar deviation angle, radial height, and wrist range of motion were significantly improved at each follow-up time point compared with those

before operation ($P<0.05$). At the last follow-up, according to Gartland-Werley wrist score criteria: the results were excellent in 38 cases, good in 2 cases, and fair in 1 case, with an excellent and good rate of 97.6%. At last follow-up, X-ray examination showed that there was no complication such as loosening of internal fixation or tendon injury. **Conclusion:** Ultrasound-guided closed reduction and volar plate fixation

基金项目:杭州市农业与社会发展科研引导项目(20220919Y099)

¹ 杭州市余杭区第一人民医院骨科(杭州,311199)

² 杭州未来科技城医院

³ 上海健康医学院附属崇明医院骨科

△通信作者 E-mail:312621691@qq.com

of dorsal ulnar fragment on the treatment of comminuted distal radius fractures can avoid tendon injury and achieve good clinical results.

Keywords: distal radius fracture; internal fracture fixation; ultrasound; volar

桡骨远端骨折常累及背侧关节面,其中尺背侧骨块对维持下尺桡关节稳定及掌倾角、防止背侧骨块塌陷方面起到重要作用^[1]。掌侧入路钢板内固定治疗背侧移位的桡骨远端骨折可取得良好的临床疗效,但对于桡骨远端骨折如何降低背侧伸肌腱术后激惹及术中尺背侧骨块的有效复位与固定尚存在困难^[2-3]。本研究采用掌侧锁定钢板内固定联合术中超声引导闭合复位合并尺背侧骨块的41例桡骨远端粉碎性骨折患者,取得良好临床疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组纳入患者41例,其中男20例,女21例;年龄为30~60岁,平均为(45.3±14.7)岁。经X线与CT检查均存在桡骨远端尺背侧骨块,均为新鲜骨折。侧别:左侧21例,右侧20例。AO分型:C1型18例,C2型19例,C3型4例。受伤原因:跌伤19例,交通事故伤15例,坠落伤6例,机器伤1例。

1.2 纳入标准

1)经X线片及CT明确诊断的桡骨远端骨折;2)新鲜闭合性骨折;3)AO分型为C1、C2、C3型骨折。

1.3 排除标准

1)患者一般资料不完整;2)不能耐受手术者;3)开放性骨折;4)陈旧性骨折。

2 方法

2.1 手术方法

患者仰卧位,臂丛麻醉,患肢驱血后止血带维持40 kPa,采用腕部掌侧Henry切口,自桡动脉与桡侧腕屈肌腱之间进入,锐性切开旋前方肌桡侧止点,骨膜下剥离并牵开旋前方肌,显露桡骨远端掌侧骨折处,通过手法牵引、撬拨复位骨折断端,克氏针临时固定,C臂机透视腕关节正侧位片,观察掌倾角、尺偏角及桡骨高度,选取合适长度的掌侧解剖锁定钢板对桡骨远端骨折进行固定,但锁定钢板远排钉孔的尺侧几孔暂时保留。将频率为7~13 MHz线阵探头表面涂耦合剂,外套无菌腔镜套,超声探头置于桡骨远端尺背侧观察骨折移位情况(见图1),通过牵引、拇指顶压复位尺背侧骨块,若尺背侧骨块存在嵌插,则用1.0 mm克氏针撬拨复位,直至超声显示骨折线连续、断端恢复平整为复位成功(见图2),由掌侧打入1~2枚克氏针临时固定尺背侧骨块(见图3),再将剩余的远排尺侧钉孔拧入锁定螺钉完成尺背侧骨块的固定。再次用超声探头

扫视桡骨远端背侧,确保尺背侧骨块位置良好,若发现螺钉穿透背侧皮质刺激伸指肌腱(见图4),则及时更换螺钉。透视确定复位满意,取出克氏针,冲洗切口后修复旋前方肌,逐层缝合切口。

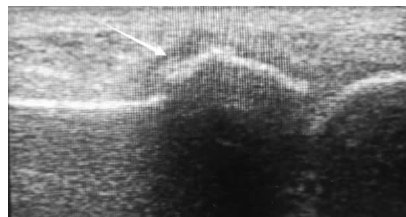


图1 箭头所示桡骨远端尺背侧骨块向背侧移位

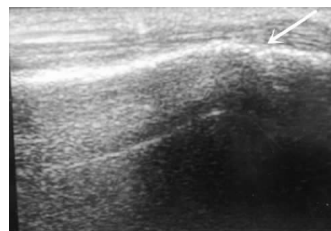


图2 箭头所示桡骨远端尺背侧骨块复位,骨折线连续、断端恢复平整



图3 由掌侧打入1枚克氏针临时固定尺背侧骨块



图4 箭头所指螺钉穿透背侧皮质后及时更换螺钉

2.2 术后处理

腕关节功能位石膏固定2周,鼓励患者麻醉过后即进行手指屈伸运动,2周内进行被动腕关节屈伸和旋转锻炼。

2.3 观察指标及疗效评价

记录术前、术后1 d、术后1个月、术后3个月、术后6个月及末次随访时的掌倾角、尺偏角、桡骨高度及腕关节活动度、手术并发症,采用Gartland-Werley评分标准评价临床疗效。

2.4 统计学方法

应用 SPSS25.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,组内比较采用单因素方差分析。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

41 例患者均获随访,随访时间为 10~12 个月,平均为 11 个月,骨折均愈合,记录术前、术后 1 d、术后 1

个月、术后 3 个月、术后 6 个月及末次随访时的桡骨远端正侧位 X 线片,测量掌倾角、尺偏角及桡骨高度,见表 1。记录随访期间腕关节活动度,见表 2。末次随访时根据 Gartland-Werley 腕关节评分标准:优 38 例,良 2 例,可 1 例,优良率为 97.6%。未出现感染、神经损伤、肌腱激惹等症状,1 例发生线结反应,拆线后切口愈合。典型病例影像资料见图 5~图 7。

表 1 手术前后掌倾角、尺偏角、桡骨高度比较($\bar{x} \pm s$)

| 时 间 | 掌倾角/(°) | 尺偏角/(°) | 桡骨高度/mm |
|----------|-----------|----------|----------|
| 术前 | -18.2±2.4 | 11.3±3.7 | 5.3±1.6 |
| 术后 1 d | 12.5±2.1 | 23.8±1.6 | 11.7±1.9 |
| 术后 1 个月 | 11.3±1.9 | 21.6±1.8 | 12.4±1.5 |
| 术后 3 个月 | 12.4±1.6 | 21.9±1.2 | 11.6±1.4 |
| 术后 6 个月 | 13.2±2.2 | 22.1±2.5 | 12.8±1.3 |
| 末次随访 | 12.7±1.6 | 23.2±1.1 | 11.5±1.7 |
| <i>F</i> | 1 623 | 189.3 | 127.3 |
| <i>P</i> | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

表 2 手术前后腕关节活动度改变($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

| 角度 | 术前 | 术后 1 d | 术后 1 个月 | 术后 3 个月 | 术后 6 个月 | 末次随访 | <i>F</i> | <i>P</i> |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 掌屈 | 9.4±1.3 | 31.2±1.6 | 55.7±2.3 | 57.2±2.8 | 60.3±1.2 | 58.5±1.7 | 4 842 | <0.001 |
| 背伸 | 3.5±1.4 | 23.8±2.1 | 35.8±2.2 | 37.6±1.9 | 38.3±2.3 | 42.4±2.6 | 1 931 | <0.001 |
| 尺偏 | 3.3±1.7 | 18.6±1.8 | 23.5±2.6 | 32.3±2.5 | 34.6±1.4 | 33.8±1.2 | 1 603 | <0.001 |
| 桡偏 | 4.7±1.8 | 19.3±1.5 | 22.1±1.9 | 26.6±1.3 | 28.3±1.1 | 27.2±1.6 | 1 325 | <0.001 |
| 旋前 | 27.2±2.1 | 39.1±2.8 | 53.8±1.3 | 59.3±2.4 | 63.4±1.6 | 76.8±2.2 | 2 856 | <0.001 |
| 旋后 | 25.8±2.6 | 43.8±1.2 | 62.4±2.5 | 65.3±2.8 | 71.5±1.5 | 73.3±2.9 | 2 571 | <0.001 |

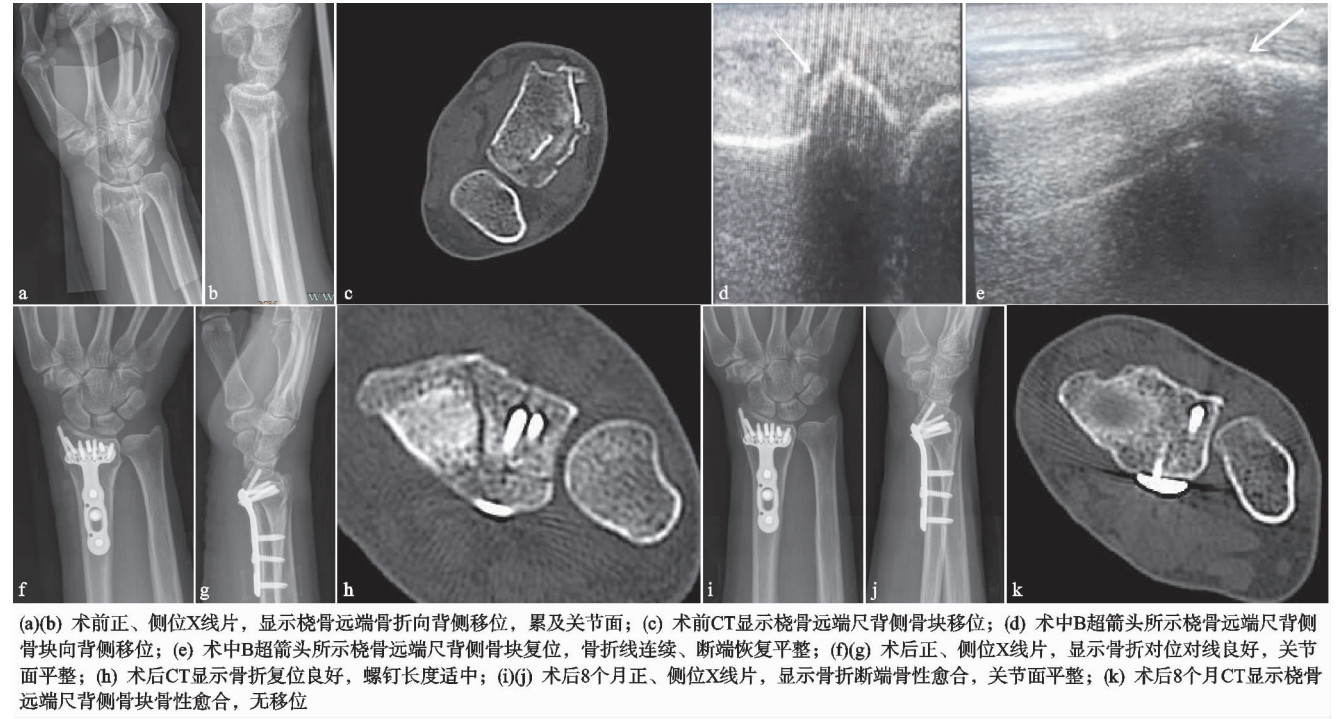
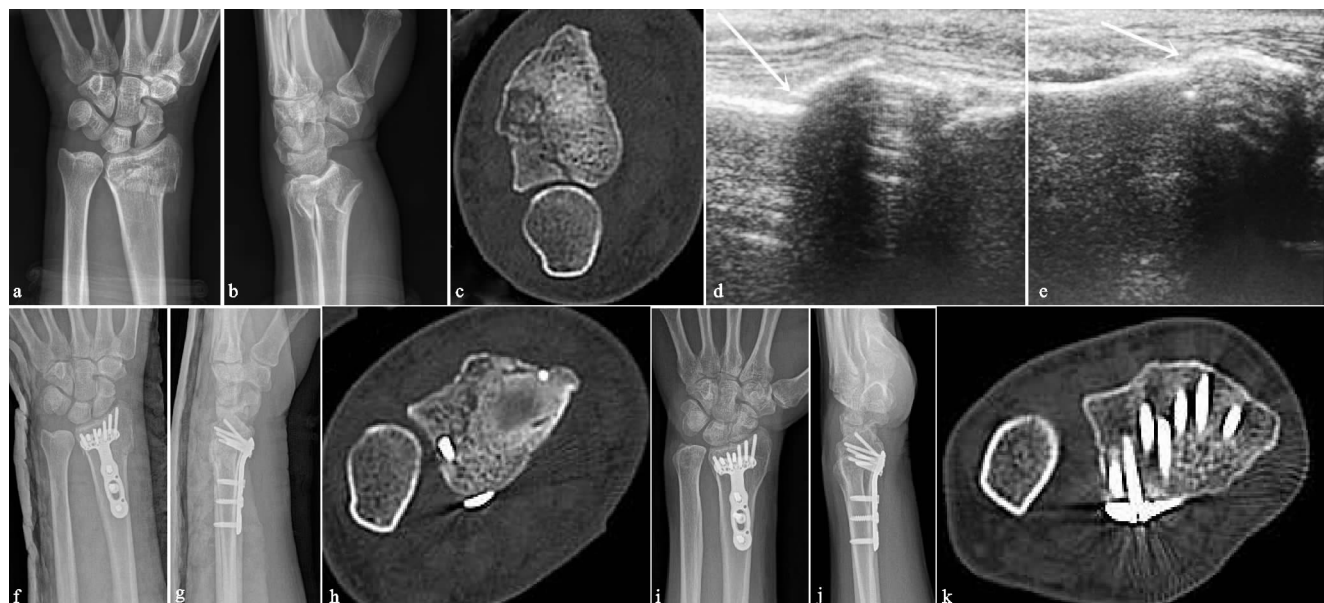


图 5 患者 1,男,55 岁,右桡骨远端骨折行超声引导闭合复位尺背侧骨块掌侧钢板内固定治疗

4 讨论

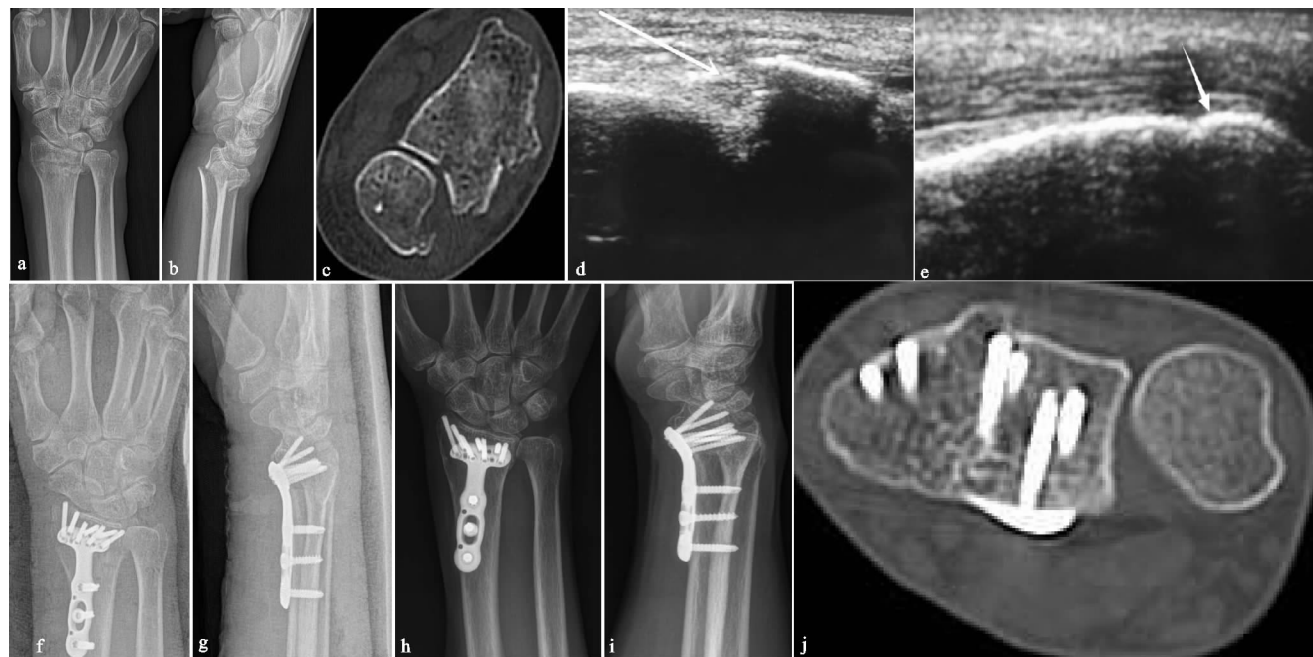
桡骨远端背侧为松质骨结构,背侧关节面高于掌侧,受力时容易被损伤,出现常见的尺背侧骨块。尺背侧骨块是桡骨远端乙状切迹的重要构成部分,是下尺桡背侧韧带附着点,对维持下尺桡关节稳定性起到至

关重要的作用。背侧骨块的复位后稳定性取决于螺钉数量及把持距离,但为避免钉尾造成背侧伸指肌腱激惹损伤,螺钉通常不穿过背侧皮质,往往因把持力不足造成术后移位。季佳庆等^[4]研究认为,背侧关节内骨块术后移位对患者预后影响较大,表现为腕关节疼痛、



(a)(b) 术前正、侧位X线片, 显示桡骨远端骨折向背侧移位, 累及关节面; (c) 术前CT显示桡骨远端尺背侧骨块移位; (d) 术中B超箭头所示桡骨远端尺背侧骨块向背侧移位; (e) 术中B超箭头所示桡骨远端尺背侧骨块复位, 骨折线连续、断端恢复平整; (f)(g) 术后正、侧位X线片, 显示骨折对位对线良好, 关节面平整; (h) 术后CT显示骨折复位良好, 螺钉长度适中; (i)(j) 术后8个月正、侧位X线片, 显示骨折断端骨性愈合, 关节面平整; (k) 术后8个月CT显示桡骨远端尺背侧骨块骨性愈合, 无移位

图6 患者2,男,57岁,左桡骨远端骨折行超声引导闭合复位尺背侧骨块掌侧钢板内固定治疗



(a)(b) 术前正、侧位X线片, 显示桡骨远端骨折向背侧移位, 累及关节面; (c) 术前CT显示桡骨远端尺背侧骨块移位; (d) 术中B超箭头所示桡骨远端尺背侧骨块向背侧移位; (e) 术中B超箭头所示桡骨远端尺背侧骨块复位, 骨折线连续、断端恢复平整; (f)(g) 术后正、侧位X线片, 显示骨折对位对线良好, 关节面平整; (h)(i) 术后10个月正、侧位X线片, 显示骨折断端骨性愈合, 关节面平整; (j) 术后10个月CT显示桡骨远端尺背侧骨块骨性愈合, 无移位

图7 患者3,男,58岁,右桡骨远端骨折行超声引导闭合复位尺背侧骨块掌侧钢板内固定治疗

屈伸活动度及腕关节功能下降。吴世桐等^[5]报道,对桡骨远端骨折的尺背侧骨块进行精确复位和固定,有利于术后腕关节功能的恢复。本研究末次随访时的掌倾角、尺偏角及桡骨高度得到满意恢复,腕关节功能恢复良好,得益于超声引导下尺背侧骨块能够解剖复位,超声能观测到螺钉突出背侧皮质的长度,在有效避免钉尾造成背侧伸指肌腱激惹损伤的前提下,可以选择更大把持距离的螺钉进行固定,本研究未出现肌腱激

惹损伤的并发症。

临床上桡骨远端背侧骨块的复位多是间接的,一般通过对软组织铰链牵引复位及手指的推挤按压,对复位程度的判断多依据术者的手感和经验以及术中透视来完成。有研究者使用复位钳通过加压钢板完成对背侧骨块的复位^[6-7],影像复位率可达87%。Orbay等^[8]通过桡骨旋前方法处理背侧骨块,可实现直视下复位,但此操作损伤较大,临床应用不多。周志等^[9]研究了超声

引导下闭合复位微创掌侧锁定钢板内固定治疗桡骨远端骨折,认为超声可引导桡骨远端骨折进行高质量的解剖复位。术中通过牵引、拇指顶压复位尺背侧移位骨块,如果尺背侧骨块存在嵌插,则用 1.0 mm 克氏针撬拨复位,直至超声显示骨折线连续、断端恢复平整为复位成功。本研究 41 例患者在超声引导下成功实现了桡骨远端尺背侧骨块的复位,均经术中透视证实,本研究认为超声引导有助于桡骨远端背侧骨块的高质量复位,同时可以发现穿透背侧皮质的过长螺钉,具有实时、动态、可重复的优点。本研究中与术前相比术后各随访时间点掌倾角、尺偏角、桡骨高度及腕关节活动度均得到明显恢复,差异有统计学意义。末次随访时根据 Gartland-Werley 腕关节评分标准:优 38 例,良 2 例,可 1 例,优良率为 97.6%。末次随访时,X 线检查无内固定物松动断裂及肌腱损伤等并发症发生。但超声检查只能观测到背侧皮质的复位情况,对关节面的复位情况及螺钉是否穿透关节面尚需 X 线诊断。

术中使用超声检查具有重要临床意义,因为可以可视化各种软组织(即肌腱、神经、动脉)和植入物之间的关系,而且避免辐射^[10-11]。虽然手术看起来非常简单,但术者应同时具备骨科和超声解剖知识,超声引导技术经验对其成功应用同样必要。综上所述,超声引导闭合复位尺背侧骨块掌侧钢板内固定治疗桡骨远端骨折可取得良好的临床效果,超声对于提高桡骨远端尺背侧骨折的复位质量、降低背侧伸指肌腱的损伤、发现穿透背侧皮质的螺钉,具有重要的临床意义。

参考文献

[1] DY C J, WOLFE S W, JUPITER J B, et al. Distal radius fractures: strategic alternatives to volar plate fixation[J]. Instr Course Lect, 2014, 63: 27-37.

(上接第 58 页)

[7] 陈武新, 龙腾河, 廖明壮, 等. DR 图像拼接技术在双下肢全长成像中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(7): 49-51.

[8] 韩瑞, 董进, 蒋鸿, 等. Slot 双下肢全长摄影在全膝关节置换术中的应用价值[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(9): 108-112.

[9] 钟华成, 欧阳林. 下肢狭缝全景成像技术在人工关节置换中的应用[J]. 中国医疗设备, 2018, 33(3): 73-90.

[10] 解东戈. DR 全脊柱、全下肢全景成像技术在临床应用的意义[J]. 医学食疗与健康, 2021, 19(4): 170-171.

[11] 吴云华, 代前军, 李军, 等. 狭缝曝光采集双下肢全景负重位成像技术在全膝关节置换术前的应用价值[J]. 安徽医学, 2019, 40(9): 1044-1046.

[12] 黄湔. DR 全脊柱、全下肢全景成像技术在临床应用的意义

[2] 袁毅, 罗兵, 杨然, 等. 腕桡侧入路掌侧锁定钢板内固定治疗桡骨远端骨折 25 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(2): 64-67.

[3] 朱恒杰, 曾允富, 程少文, 等. 低能量损伤老年患者中尺骨茎突骨折与桡骨远端骨折移位程度及骨密度的关系分析[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(3): 26-30.

[4] 季佳庆, 樊健, 王健, 等. 掌侧锁定钢板治疗伴背侧骨块的桡骨远端骨折[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(8): 678-683.

[5] 吴世桐, 宁仁德, 方闰, 等. 掌侧入路内固定治疗桡骨远端粉碎性骨折合并尺背侧骨折块的临床研究[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(5): 338-341.

[6] PIDGEON T S, CRISCO J J, WARYASZ G R, et al. Ulnar styloid base fractures cause distal radioulnar joint instability in a cadaveric model[J]. Hand (N Y), 2018, 13(1): 65-73.

[7] LANS J, ALVAREZ J, KACHOOEI A R, et al. Dorsal lunate facet fracture reduction using a bone reduction forceps[J]. J Wrist Surg, 2019, 8(2): 118-123.

[8] ORBAY J L, FERNANDEZ D L. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report[J]. J Hand Surg Am, 2002, 27(2): 205-215.

[9] 周志, 刘建, 张挺, 等. 超声引导下闭合复位微创掌侧锁定钢板内固定治疗桡骨远端骨折[J]. 中医正骨, 2019, 31(7): 48-51.

[10] WILLIAMS D, SINGH J, HEIDARI N, et al. Assessment of penetration of dorsal screws after fixation of the distal radius using ultrasound: cadaveric study[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2016, 98(1): 138-142.

[11] 金少枫, 苏坤阳, 陈毕能, 等. 超声引导下经皮松解术治疗老年桡骨远端骨折非手术治疗后腕部指屈肌腱粘连[J]. 中医正骨, 2022, 34(8): 12-19.

(收稿日期: 2023-02-05)

义[J]. 按摩与康复医学, 2018, 9(24): 83-84.

[13] 杨军港, 谭勇海, 宋修刚, 等. 三维打印截骨导板技术在膝内翻畸形全膝关节置换术中的应用[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(9): 67-71.

[14] 陈毅, 赵亮, 王利民. 3D 打印辅助四级截骨术治疗创伤性脊柱后凸畸形 30 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(2): 41-44.

[15] 李政, 李长树, 王平, 等. 三维打印在复杂胫骨平台骨折术前规划中的临床应用[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(1): 60-65.

[16] 马任驰, 王智慧, 郑卓肇. 下肢旋转对站立位下肢全长髌-膝-踝角的影响[J]. 实用骨科杂志, 2021, 27(7): 663-665.

(收稿日期: 2022-12-13)