

· 临床研究 ·

腕关节镜辅助治疗桡骨远端 Die-punch 骨折

杨顺, 向往, 程亚博, 张静, 古洪基, 池昊天, 陈柯屹
(四川省骨科医院手腕科, 四川 成都 610041)

【摘要】 目的: 评价腕关节镜辅助下切开复位治疗桡骨远端 Die-punch 骨折的疗效。**方法:** 自 2015 年 12 月至 2017 年 5 月收治 50 例桡骨远端 Die-punch 骨折患者, 其中男 31 例, 女 19 例; 年龄 20~45(34.12±2.56) 岁。全部患者采用腕关节镜辅助下经掌侧入路切开复位掌侧钢板内固定手术, 比较治疗前后腕关节活动范围以及 Cooney 腕关节功能评分。**结果:** 50 例患者均获得随访, 平均 18 个月。DR 断层扫描显示骨折全部愈合, 桡骨轴向无短缩。发生 3 例切口感染, 经处理全部消失。患者术后 18 个月腕关节活动范围均明显大于术前($P<0.05$)。术后 18 个月 Cooney 腕关节功能评分均高于术前($P<0.05$); 优 33 例, 良 13 例, 可 3 例, 差 1 例。**结论:** 腕关节镜辅助下切开复位治疗桡骨远端 Die-punch 骨折能较好的恢复关节面的平整, 有利于快速促进腕关节功能恢复, 安全性较高, 值得推广。

【关键词】 腕关节; 关节镜; 桡骨远端骨折

中图分类号: R683.4

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2020.01.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Wrist arthroscopic treatment of Die-punch fracture of distal radius YANG Shun, XIANG Wang, CHENG Ya-bo, ZHANG Jing, GU Hong-ji, CHI Hao-tian, and CHEN Ke-yi. Department of Wrist, Sichuan Orthopaedic Hospital, Chengdu 610041, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the effect of open reduction assisted by wrist arthroscopy in the treatment of Die-punch fracture of the distal radius. **Methods:** The clinical data of 50 patients with die punch fracture of distal radius from December 2015 to May 2017 were analyzed retrospectively, including 31 males and 19 females, aged 20 to 45 (34.12±2.56) years. All patients were treated with open reduction and internal fixation of volar plate through volar approach under the assistance of wrist arthroscope. The range of wrist movement and Cooney wrist function score before and after treatment were compared. **Results:** All patients were followed up with an average of 18 months. DR scan showed that all fractures healed and no shortening of radial axis. Three cases of incision infection occurred and disappeared after treatment. At 18 months after operation, the range of wrist movement was significantly larger than that before operation ($P<0.05$). At 18 months after operation, Cooney wrist function score was higher than that before operation ($P<0.05$), excellent in 33 cases, good in 13 cases, fair in 3 cases and poor in 1 case. **Conclusion:** The treatment of die punch fracture of the distal radius with open reduction assisted by arthroscopy can restore the flatness of the joint surface, promote the recovery of the function of the wrist joint quickly, and has high safety, which is worth popularizing.

KEYWORDS Carpal joints; Arthroscopes; Distal radius fractures

桡骨远端 Die-punch 骨折, 也称之为月骨冲压骨折, 指的是暴力转达经月骨, 使月骨纵向冲撞挤压桡骨的月骨窝关节面所造成的骨折^[1]。随着交通事故、工程事故等数量的不断增多, 再加上人口老龄化趋势的不断加剧, 桡骨远端 Die-punch 骨折的发生率不断上升, 严重影响着人们的身体健康, 甚至威胁到生命安全, 临床防治形势不容乐观^[2]。Die-punch 骨折属于桡骨远端关节内骨折中的特殊类型, 而关节内骨折其治疗要求解剖复位, 关节面遗留塌陷或分离超过 2 mm 者将不可避免发生创伤性腕关节炎^[3],

故其往往需要手术治疗精准复位, 但传统切开复位手术效果往往不佳。近年来, 腕关节镜在临床骨科疾病手术治疗中的应用日渐普遍, 而作为骨折的一种类型, 桡骨远端 Die-punch 骨折采用腕关节镜辅助治疗的效果仍旧值得探究^[4]。为进一步了解腕关节镜辅助治疗桡骨远端 Die-punch 骨折的效果, 回顾分析 2015 年 12 月至 2017 年 5 月收治的 50 例桡骨远端骨折患者, 采用腕关节镜辅助切开复位治疗, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2015 年 12 月至 2017 年 5 月在我院接受治疗的桡骨远端 Die-punch 骨折患者 50 例, 男 31 例, 女

通讯作者: 向往 E-mail: 710947364@qq.com

Corresponding author: XIANG Wang E-mail: 710947364@qq.com

19 例;年龄 20~45(34.12±2.56)岁。左侧 29 例,右 21 例。致伤原因:运动伤 23 例,高处坠落伤 10 例,车祸伤 12 例,其他伤 5 例。全部患者为闭合性损伤,均经腕关节三维 CT 证实为桡骨远端 Die-punch 骨折,关节面分离或塌陷>2 mm。采用殷渠东等^[5]分型,背侧型 9 例,掌侧型 13 例,劈裂型 9 例,塌陷型 11 例,劈裂加塌陷型 8 例。伤后至手术时间 3~12(6.10±1.25) d。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前处理 术前均行三维 CT 了解其关节面骨块塌陷及分离移位情况,关节面分离或塌陷形成台阶>2 mm 为手术指针。手术方式均为腕关节镜辅助下切开复位掌侧钢板内固定治疗,使用 AO 2.4 mm 蝶形钢板固定。

1.2.2 手术治疗 麻醉成功后,上臂电动止血带控制下手术,常规消毒、铺巾,安装关节镜牵引塔,牵引重量 15 IB,行腕关节背侧 3/4、4/5 间隙、6U 间隙入路,采用 1.9 mm 关节镜进入桡腕关节行关节镜检查,清除关节内淤血及增生滑膜,使手术视野清晰,了解骨块移位情况及关节内韧带、软骨损伤情况。可尝试使用探钩撬拨复位骨折块,使关节面平整,如复位成功可使用直径 1.0 或 1.5 mm 克氏针穿针临时固定骨折块。如果复位失败,则在关节镜下明确骨折分离或塌陷部位及方式,采用掌侧 Henry 入路切口,于桡侧腕屈肌和桡动脉间隙进入,纵行劈开旋前方肌,充分暴露骨折端,从桡骨尺掌侧骨折断端向背侧插入 2.0 mm 克氏针仔细撬拨尺侧塌陷移位骨块,复位后用 1.0 mm 克氏针临时固定,并再次在关节镜下检查关节面平整度,如复位成功、关节面平整,则取合适长度掌侧蝶形锁定钢板,在 C 形臂 X 线机帮助下安放于适合的位置后打入螺钉固定。屈伸腕关节及旋转前臂,关节被动活动可,无阻挡感,内固定可靠,腕关节镜下见关节面平整且无螺钉进入腕关节腔则结束手术。

在出现下述情况时选择行背侧辅助小切口复位:(1)Die-punch 骨折背侧劈裂型,背侧骨块移位严重,掌侧入路不足以解剖复位背侧骨折块。(2)Die-punch 骨折背侧塌陷型,背侧关节面压缩严重,估计复位背侧塌陷关节骨块后关节面下有明显的骨质缺损,需要术中背侧关节面下植骨支撑者。可选择在桡侧腕长短伸肌腱与拇长伸肌腱之间行小切口进入,显露桡骨背侧骨折断端,然后在直视下进行骨折复位,在满足桡骨远端高度时,如形成骨缺损,予以同种异体骨植骨,支撑关节面骨折块,并用 1.0 mm 克氏针临时固定,关节镜下检查关节面平整度,如关节面平整,可视情况用螺钉固定背侧骨块,再经掌侧予

以钢板固定。

1.2.3 术后处理 伤口常规放置橡皮引流条,术后 24 h 拔除。在科室康复师的指导下,术后第 1 天即开始患侧手指间关节和掌指关节主动活动,同时配合冰敷、电针、中频等消肿治疗。术后第 2 天开始患侧腕关节屈伸及前臂旋转功能练习,可由康复师辅助或患者健侧手辅助被动活动,然后逐渐过渡到患侧腕关节的主动功能锻炼。

1.3 观察项目与方法

(1)术后进行 18 个月的随访工作,通过影像学软件测量术前和术后 18 个月的掌倾角、尺偏角、尺骨变异,观察骨折的愈合情况,记录并发症的发生情况,评价手术治疗的效果。(2)用量角器测量随访时腕关节活动度,包括:背伸、掌曲、尺偏、桡偏、旋前、旋后的活动范围,并进行比较分析。

1.4 疗效评价标准

使用 Cooney 评分^[6]评价腕关节功能,包括疼痛、功能状况、活动度、背伸/掌屈活动度、握力 5 个项目。每个项目均为 25 分,总分 100 分,90~100 分为优,80~89 分为良,65~79 分为可,65 分以下为差。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计软件进行分析,定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用配对 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般随访结果

50 例患者均获得随访,平均 18 个月。DR 断层扫描显示骨折全部愈合,关节面均较平整;掌倾角 3°~15°(7.02±1.14)°;尺偏角 10°~17°(14.65±1.75)°;桡骨轴向无短缩。术后发生切口感染 3 例,均为轻微并发症,经相应处理予以改善。手术前后腕关节活动范围比较见表 1,术后 18 个月腕关节背伸、掌曲、尺偏、桡偏、旋前、旋后的活动范围测量结果均大于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 Cooney 腕关节功能评分结果

术前后 Cooney 腕关节功能评分比较见表 2,术后 18 个月疼痛、功能状况、活动度、背伸掌屈活动度、握力等方面均优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 18 个月根据 Cooney 腕关节功能评分评价桡骨远端骨折术后功能,优 33 例,良 13 例,可 3 例,差 1 例。典型病例见图 1。

3 讨论

桡骨远端三柱理论是一套有效的生物力学模型,桡侧柱包括桡骨茎突和舟骨窝,中柱包括月骨窝和乙状切迹(下尺桡关节),尺侧柱则包括尺骨远端和三角纤维软骨复合体(TFCC)^[7]。在正常生理情况

表 1 桡骨远端骨折 50 例患者手术前后腕关节活动范围比较($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

Tab.1 Comparison of wrist range of motion before and after operation in 50 patients with distal radius fracture($\bar{x}\pm s, ^\circ$)

时间	背伸	掌曲	尺偏	桡偏	旋前	旋后
术前	8.24±1.25	8.02±1.43	7.48±1.59	7.98±1.42	8.60±1.53	8.20±1.47
术后 18 个月	15.12±3.68	14.79±4.10	13.65±5.01	13.79±4.76	14.72±3.16	15.01±3.52
t 值	12.517	11.025	8.300	8.271	12.326	12.624
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 桡骨远端骨折 50 例患者手术前后 Cooney 腕关节功能评分比较($\bar{x}\pm s, \text{分}$)

Tab.2 Comparison of Cooney wrist function scores before and after operation in 50 patients with distal radius fracture($\bar{x}\pm s, \text{points}$)

时间	疼痛	功能状态	活动度	背伸/掌屈活动度	握力(健侧%)	总分
术前	14.48±2.56	13.26±1.89	8.02±2.24	11.23±2.71	4.08±1.02	51.07±10.42
术后 18 个月	22.05±4.43	21.52±4.17	21.32±5.73	20.89±6.03	14.13±3.68	99.91±24.04
t 值	10.462	12.757	15.286	10.332	18.609	13.181
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

下,腕关节主要的负荷经由月骨至月骨窝沿桡骨中柱传导。病理情况下,暴力使月骨直接撞击月骨窝,导致桡骨远端的月骨关节面碎裂,从而形成桡骨远端 Die-punch 骨折^[8]。

桡骨远端 Die-punch 骨折是桡骨远端关节内骨折的一种特殊类型,1891 年 Rutherford 和 1990 年 Cotton 分别对此描述^[9]。桡骨远端 Die-punch 骨折为局限性的中柱骨折,骨折较隐匿,X 线片较难发现,致使误诊率较高,即使诊断正确,因普通 X 线片上桡骨高度、尺偏角、掌倾角等影像学测量往往无异常,误导医师采取非手术这一错误的治疗方式,最终给患者带来严重的腕关节后遗症^[10]。同时,因为月骨窝关节面骨块缺少软组织附着,及高能量的纵向暴力使关节面严重压缩,致使通过手法牵引很难复位成功^[10]。所以手术治疗为最佳的首选治疗方式,通过使桡骨中柱解剖复位,恢复腕关节面,即月骨窝关节面的平整是该型骨折治疗的基础及重点,否则后期出现关节面的不匹配,从而造成腕关节的疼痛和功能受限^[11]。

传统的手术切开复位,往往不会暴露关节面,通常是间接复位于骺端骨折线,从而使关节面骨块复位,存在一定的局限性及盲目性,需要有经验的术者,而且往往需要反复透视,因关节面塌陷移位往往很微小,C 形臂 X 线透视显示不出这种微小的关节面分离或台阶,关节面骨块通常无法达到真正意义上的解剖复位^[12]。所以传统手术切开存在一定的局限性,不能满足较高的复位要求。腕关节镜能提供一个直观、明亮、放大的视野,既可以清晰的了解骨折块分离塌陷移位情况,为下一步复位提供依据,也可

以直接评估桡骨远端关节面的复位情况,从而实现真正意义上的关节面骨块解剖复位,最大程度地避免了创伤性关节炎的发生,为腕关节的功能提供了一个好的基础。而且,可以在关节镜下检查腕关节内韧带损伤情况,如出现三角纤维软组织的撕裂损伤、舟月韧带,月三角韧带的损伤,可以在关节镜下 I 期修复,避免患者的再次手术,有时也可以在关节镜下发现一些隐匿的腕骨骨折,如舟骨骨折,避免了漏诊,这样可以通过早期处理,避免一些损伤^[13]。

本研究结果显示,在辅助应用腕关节镜实施切开复位治疗后,18 个月的随访工作效果明显,患者骨折部位均恢复,也为发生严重的并发症,效果非常理想。对患者的腕关节背伸、掌曲、尺偏、桡偏、旋前、旋后的活动范围测量,以及评估疼痛、功能状况、活动度、背伸/掌屈活动度、握力等腕关节功能后发现,相较于术前均有了明显改善和恢复($P<0.05$),这与临床相关文献报道类似。王立等^[13]研究采用腕关节镜辅助闭合复位外固定治疗桡骨远端骨折,行腕关节功能按 Cooney 评分后发现,优 20 例,良 4 例,可 1 例,骨折全部愈合,术后 X 线片显示桡骨远端掌倾角平均为 11.9°,尺偏角为 20.1°。樊健等^[14]探讨复杂桡骨远端骨折的临床特点及腕关节镜辅助下修复治疗的合理性及优势,针对 16 例患者进行了研究,术后 12 个月随访 1 例患者影像学提示关节面局部塌陷呈创伤性关节炎改变,余 15 例患者患腕无明显疼痛,腕骨间排列及下尺桡关节匹配良好,影像学无骨关节炎表现,腕关节屈伸、前臂旋转范围及握力良好,DASH 上肢功能评分为(11.3±3.5)分,因而认为采用腕关节镜辅助下手术治疗,能微创、全面、精准

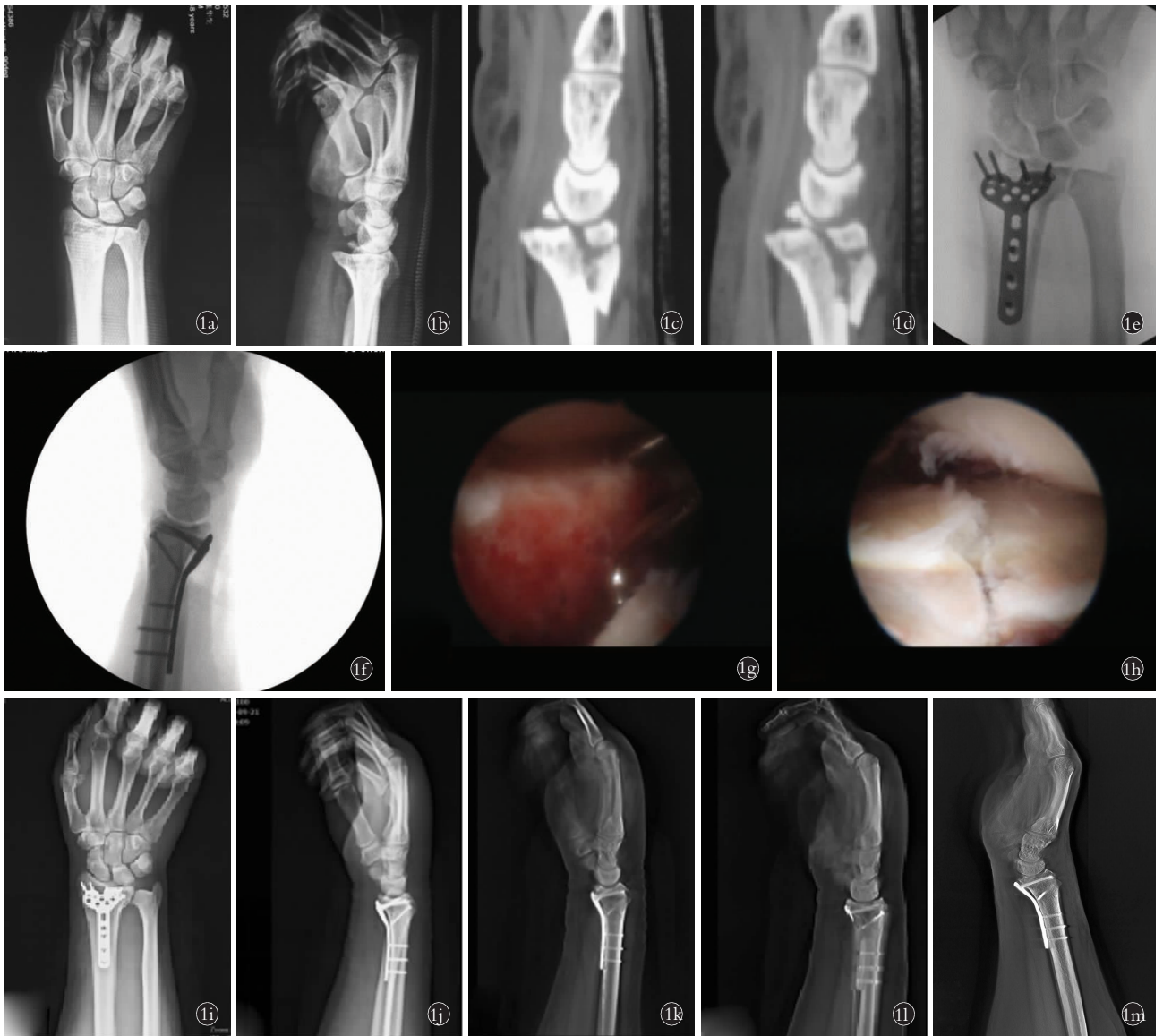


图 1 男, 48 岁, 摔伤致致右腕疼痛伴功能障碍 22 h 入院 **1a, 1b**. 入院时右腕关节正侧位 X 线片显示桡骨远端骨折, 骨折波及关节面, 掌倾角、尺偏角、桡骨高度近似正常 **1c, 1d**. 入院后右腕关节三维 CT 矢状位显示为桡骨远端 Die-punch 骨折背侧劈裂塌陷型, 背侧关节面骨块塌陷分离移位严重 >2 mm **1e, 1f**. 术中 X 线片显示掌侧锁定钢板及背侧螺钉固定骨折, 桡骨高度、掌倾角、尺偏角良好 **1g**. 术中复位前腕关节镜下可见桡骨远端月骨窝背侧关节面塌陷, 形成台阶明显 **1h**. 术中复位固定后腕关节镜下可见月骨窝背侧骨块复位后, 关节镜下可见关节面平整, 无塌陷及分离移位 **1i, 1j**. 术后 1 个月右腕关节正侧位 X 线片显示掌侧锁定钢板及背侧螺钉固定骨折, 桡骨高度、掌倾角、尺偏角良好 **1k, 1l**. 术后 3 个月右腕关节 DR 层矢状位扫描显示桡骨远端月骨窝关节面平整, 关节面无分离、无塌陷, 内固定位置良好, 中量骨痂形成 **1m**. 术后 10 个月右腕关节 DR 断层矢状位扫描显示桡骨远端月骨窝关节面平整, 骨折愈合良好, 大量骨痂形成

Fig.1 A 48-year-old male patient with right wrist pain and dysfunction caused by falling injury, 22 hours in hospital **1a, 1b**. On admission, AP and lateral X-rays of the right wrist showed the fracture of the distal radius, which spread to the articular surface. The palm angle, ulnar angle and radius height were almost normal **1c, 1d**. The three-dimensional CT sagittal view of the right carpal joint after admission showed that the fracture of die punch of the distal radius was of the type of split collapse on the dorsal side, and the collapse and displacement of the bone mass on the dorsal side of the joint were serious, >2 mm **1e, 1f**. Intraoperative X-ray film showed that the fracture was fixed by volar locking plate and dorsal screw. The radius height, volar angle and ulnar angle were good **1g**. Under arthroscopy, the articular surface of the dorsolateral lunette fossa of the distal radius collapses, forming obvious steps **1h**. After reduction and fixation during operation, it can be seen under arthroscope that the articular surface is flat without collapse or separation and displacement after reduction of the bone mass at the back of the lunar fossa **1i, 1j**. One month after the operation, AP and lateral X-ray film of the right wrist showed that the fracture was fixed by volar locking plate and dorsal screw, and the radius height, volar angle and ulnar angle were good **1k, 1l**. Three months after operation, the sagittal scan of Dr layer of right carpal joint showed that the articular surface of lunette fossa at the distal radius was smooth, no separation or collapse of articular surface, good internal fixation position and moderate callus formation **1m**. At 10 months after operation, the sagittal scan of the right carpal joint showed that the articular surface of the lunette fossa of the distal radius was smooth, the fracture healed well, and a large number of callus formed

地诊治损伤组织,有效减少并发症,提高临床疗效,在治疗复杂桡骨远端骨折中具有优势。

综上所述,桡骨远端 Die-punch 骨折采用腕关节镜辅助下切开复位治疗,能较好的恢复关节面的平整,缩短腕关节功能恢复的时间,具有较高的临床推广及应用价值。

参考文献

- [1] Ma Y, Yin Q, Rui Y, et al. Image classification for Die-punch fracture of intermediate column of the distal radius[J]. Radiol Med, 2017, 122(12):928-933.
- [2] Mayr R, Attal R, Zwierzina M, et al. Effect of additional fixation in tibial plateau impression fractures treated with balloon reduction and cement augmentation[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2015, 30(8):847-851.
- [3] Chen C, Cai L, Zhang C, et al. Treatment of Die-punch fractures with 3D printing technology[J]. J Invest Surg, 2018, 31(5):385-392.
- [4] Olevsky EA, Aleksandrova EV, Ilyina AM, et al. Outside mainstream electronic databases: Review of studies conducted in the USSR and post-soviet countries on electric current-assisted consolidation of powder materials[J]. Materials (Basel), 2013, 6(10):4375-4440.
- [5] 殷渠东,孙振中,顾三军,等.桡骨远端 Die-punch 骨折的分型分类和临床特点[J].中国矫形外科杂志,2013,21(22):2236-2240.
YIN QD, SUN ZZ, GU SJ, et al. Classification and clinical characteristics of Die-punch fracture of distal radius[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2013, 21(22):2236-2240. Chinese.
- [6] Kanazawa T, Tomita K, Kawasaki K, et al. Comparison of locking and Frag-Loc screws for fixation of Die-punch fragments[J]. J Wrist Surg, 2018, 7(3):205-210.
- [7] 颜勇卿,张培训,王天兵,等.钢板内固定治疗桡骨远端骨折是否合并尺骨茎突骨折对预后影响的病例对照研究[J].中国骨伤,2015,28(3):226-229.
YAN YQ, ZHANG PX, WANG TB, et al. A case-control study on the prognosis of distal radius fracture treated with plate internal fixation combined with ulnar styloid process fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(3):226-229. Chinese.
- [8] 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.
LI YC, ZHANG W, LIU SZ, et al. A Meta-analysis of the efficacy of plate internal fixation in the treatment of unstable distal radius fractures through different approaches on the dorsal palm[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(1):21-26. Chinese with abstract in English.
- [9] Cooney WP. Fractures of the distal radius. A modern treatment-based classification[J]. Orthop Clin North Am, 1993, 24(2):211-216.
- [10] 程亚博,杨顺.腕关节镜辅助下复位 Herbert 螺钉固定治疗桡骨远端 B 型骨折[J].中国骨伤,2016,29(9):859-862.
CHENG YB, YANG S. Wrist arthroscopic reduction and Herbert screw fixation for type B distal radius fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(9):859-862. Chinese with abstract in English.
- [11] Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(9):2051-2062.
- [12] 周飞亚.影像学测量对保守治疗桡骨远端骨折再移位的预测价值[J].中国骨伤,2016,29(1):4-7.
ZHOU FY. Predictive value of imaging measurement in conservative treatment of displacement of distal radius fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(1):4-7. Chinese with abstract in English.
- [13] 王立,邵新中,张哲敏,等.腕关节镜辅助下闭合复位外固定治疗桡骨远端骨折[J].中华手外科杂志,2014,30(5):324-326.
WANG L, SHAO XZ, ZHANG ZM, et al. Wrist arthroscopic assisted closed reduction and external fixation for distal radius fractures[J]. Zhonghua Shou Wai Ke Za Zhi, 2014, 30(5):324-326. Chinese.
- [14] 樊健,张鑫,毛也然,等.腕关节镜辅助下治疗复杂桡骨远端骨折[J].中华解剖与临床杂志,2018,23(2):104-109.
FAN J, ZHANG X, MAO YR, et al. Wrist arthroscopy-assisted treatment of complex distal radius fractures[J]. Zhonghua Jie Pou Yu Lin Chuang Za Zhi, 2018, 23(2):104-109. Chinese.

(收稿日期:2019-07-08 本文编辑:王玉蔓)