

# Henry 入路蝶形钢板内固定治疗桡骨远端双柱 Die-punch 骨折

夏海波<sup>1,2</sup>, 兰俊<sup>2</sup>, 蒋李青<sup>2</sup>, 杨华飞<sup>2</sup>, 牛晓辉<sup>2</sup>

(1. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053; 2. 丽水市人民医院创伤骨科, 浙江 丽水 323000)

**【摘要】** 目的: 探讨 Henry 入路蝶形钢板切开复位内固定治疗桡骨远端双柱 Die-punch 骨折的临床疗效。方法: 选择 2018 年 1 月至 2021 年 6 月采用 Henry 手术入路切开复位内固定治疗的 26 例桡骨远端双柱 Die-punch 骨折患者, 男 14 例, 女 12 例; 年龄 20~75(44.2±3.4) 岁。观察术后并发症情况, 术后 12 个月采用 Gartland-Werley 评分标准进行腕关节功能评价。结果: 26 例患者均获得随访, 时间 10~18(13.4±0.8) 个月。所有骨折均获得骨性愈合, 时间 8.5~15.8(11.4±0.5) 周。所有患者手术切口都 I 期愈合, 无伤口感染、血管神经损伤及内固定失效等病例。术后 12 个月 Gartland-Werley 评分(3.65±0.36) 分, 优 16 例, 良 8 例, 可 2 例。结论: 通过掌侧 Henry 入路, 使用蝶形钢板切开复位内固定治疗桡骨远端双柱 Die-punch 骨折, 可获得满意的临床疗效。

**【关键词】** Henry 入路; 蝶形钢板; 内固定; 桡骨远端双柱骨折; Die-punch 骨折

中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.04.015

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Double-column Die-punch fractures of distal radius treated with butterfly plate fixation via Henry approach

XIA Hai-bo<sup>1,2</sup>, LAN Jun<sup>2</sup>, JIANG Li-qing<sup>2</sup>, YANG Hua-fei<sup>2</sup>, NIU Xiao-hui<sup>2</sup> (1. Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310053, Zhejiang, China; 2. Department of Traumatology, Lishui People's Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China)

**ABSTRACT Objective** To explore clinical effect of open reduction and internal fixation with Henry's approach butterfly plate in treating double-column Die-punch fractures of distal radius. **Methods** From January 2018 to June 2021, 26 patients with double-column Die-column distal radius were treated with open reduction and internal fixation through Henry's surgical approach and using distal radius volar column plate (butterfly plate), including 14 males and 12 females, aged from 20 to 75 years old with an average age of (44.2±3.4) years old. Postoperative complications were observed, Gartland-Werley score at 12 months after operation was used to evaluate wrist joint function. **Results** All 26 patients were followed up from 10 to 18 months with an average of (13.4±0.8) months. All fractures were obtained fracture union, the time ranged from 8.5 to 15.8 weeks with an average of (11.4±0.5) weeks. All incisions healed at stage I without infection, nerve injury and internal fixation failure occurred. Postoperative Gartland-Werley score at 12 months was (3.65±0.36), and 16 patients got excellent result, 8 good and 2 moderate. **Conclusion** Open reduction and internal fixation with butterfly plate for the treatment of double-column Die-punch fractures of the distal radius through volar Henry approach could obtain satisfactory clinical outcomes.

**KEYWORDS** Henry approach; Butterfly plate; Internal fixation; Double column fracture of distal radius; Die-punch fracture

SCHECK<sup>[1]</sup>在 1962 年首次提出桡骨远端 Die-punch 骨折, 又称“模具冲压骨折”, 是指轴向暴力经月骨传递到月骨窝所致的一种特殊的桡骨远端关节内骨折。月骨窝是腕部的主要承重面和传递负荷的枢纽, 对桡骨远端骨折疗效起关键作用。由于暴力性质和大小、受伤时腕关节位置、局部解剖和患者骨质等情况的不同, Die-punch 骨折有多种类型。刘贵健<sup>[2]</sup>依据骨折特点与骨折部位将桡骨远端 Die-punch 骨折分为 5 型: 劈裂型、背侧型、掌侧型、塌陷型、劈裂

加塌陷型。奚彬等<sup>[3]</sup>将桡骨远端中柱塌陷骨折为主, 同时伴桡侧柱轻度骨折为辅的骨折, 称为桡骨远端双柱 Die-punch 骨折。由于 Die-punch 骨折为一种特殊类型的关节内骨折, 手法复位极为困难, 采用保守治疗容易发生腕关节残余畸形、疼痛、功能障碍、关节炎等后遗症, 所以目前大多数学者主张采用切开复位内固定手术治疗该类型骨折。自 2018 年 1 月至 2021 年 6 月, 通过 Henry 入路采用掌侧蝶形钢板切开复位内固定治疗收治 26 例桡骨远端双柱 Die-punch 骨折患者, 疗效满意, 现报告如下。

## 1 临床资料

纳入标准: (1) 基于 CT 检查分型, 即桡骨远端双

通讯作者: 兰俊 E-mail: lsgk2022@163.com

Corresponding author: LAN Jun E-mail: lsgk2022@163.com

柱骨折(桡侧柱+中柱)同时伴有中柱月骨窝塌陷(Die-punch 骨折)的患者。(2)月骨窝关节面塌陷 2 mm 以上,且患者具有手术意愿者。(3)年龄 18~75 岁。(4)能够配合完成完整的治疗及随访者。(5)患者同意参加本临床研究者。排除标准:(1)不符合纳入标准者。(2)合并多部位骨折或多发伤患者。(3)Gustilo II 型<sup>[4]</sup>以上的开放性骨折,或局部软组织条件较差的患者。(4)合并有心脑血管、肝肾和造血系统等严重原发性疾病,精神病患者。

本组共纳入 26 例患者,男 14 例,女 12 例;年龄 20~75(44.2±3.4)岁;跌倒摔伤 15 例,车祸伤 6 例,高处坠落伤 3 例,球类运动伤 2 例。所有入组患者均行 X 线片初筛检查,再进一步 CT 检查明确骨折类型,其中 8 例合并尺骨茎突骨折,4 例合并下尺桡关节脱位,2 例为 Gustilo I 型开放性骨折。除了 2 例开放性骨折行 I 期清创后关闭切口,待伤口情况好转后选择骨折内固定手术治疗,其余病例均待局部肿胀消退后手术,受伤至手术时间 2~5(2.8±0.6) d。本研究已通过医院医学伦理委员会审查(伦理批复号:LLW-FO-403)。

## 2 治疗方法

所有桡骨远端骨折患者除了完善术前血化验、X 线片、心电图等常规检查外,均需完善腕关节正侧位 X 线片和 CT 检查。

### 2.1 手术方法

采用全身麻醉或臂丛神经阻滞麻醉,患侧上臂绑扎气囊止血带。患者取仰卧位,将患肢外展置于床旁可透视搁手台上。手术径路选择掌侧 Henry 入路,前臂旋后,体表定位在肱桡肌和桡侧腕屈肌腱之间从腕横纹向近端做一长 5~6 cm 的纵行切口,切开皮肤、皮下组织及深筋膜,沿桡侧腕屈肌及桡动脉间隙钝性分离进入,显露旋前方肌。将桡侧腕屈肌拉向尺侧,沿旋前方肌的桡骨止点切开,沿桡骨掌侧面做骨膜下剥离,将旋前方肌牵向尺侧,显露桡骨远端骨折部位。也可保留旋前方肌,制备旋前方肌肌肉下隧道,将钢板从远端通过肌肉下隧道插入放置。

直视下复位桡骨远端双柱骨折:助手沿前臂纵轴向远端手法牵引复位,术者用细的骨膜剥离器插入骨折线,向远端撬拨复位 Die-punch 骨块,恢复尺偏角跟掌倾角,然后用克氏针临时固定。对于关节面塌陷严重且骨折复位后存在较大骨缺损的患者,可选择块状人工骨、同种异体骨或自体髂骨块植骨,作为 Die-punch 骨块下方的结构性支撑。

骨折复位满意后,选用桡骨远端掌侧柱锁定钢板(即蝶形钢板,由常州康辉医疗器械有限公司生产)作为内固定物,通过蝶形钢板的双翼对桡骨远端

的双柱骨块进行坚强的固定。钢板应尽量靠近关节面放置,以便远端螺钉位于软骨下骨内,给予 Die-punch 骨块提供良好的力学支撑。钢板位置放置合适后,通过远端钉孔临时置入 1 枚平行远端关节面的克氏针,C 形臂 X 线机透视确认钢板及克氏针位置,均位于关节面下方,然后依次置入钢板远排螺钉,至少打入 2 枚远端锁定螺钉,去除克氏针,C 形臂 X 线机透视确认螺钉未进入关节腔,再依次拧入近端及剩余螺钉。被动活动腕关节,确定骨折固定可靠,腕关节无脱位,骨块无松动,关节内无绞索感。再次 C 形臂 X 线机透视证实骨折复位良好,钢板螺钉位置、长度合适。术中摄片应包括标准正位及尺偏 20°侧位 X 线,确保螺钉未进入关节腔内。修复旋前方肌,逐层缝合,关闭切口。

### 2.2 术后处理

术后切口常规放置引流皮片,术后 24 h 内拔出,最长不超过 48 h;若预计术后出血量较多,可放置创口负压引流管。术后 24 h 内预防性使用抗生素头孢唑啉注射液或头孢唑林注射液。术后加强切口镇痛,可使用镇痛泵,或切口缝好后沿切缘注射长效局麻药。术后不常规使用石膏固定,若术中骨块固定不确切时,可于中立位短臂石膏托固定腕关节。术后第 1 天开始腕关节、掌指关节及指间关节主动功能锻炼,逐步增加腕关节活动范围。术后 3 个月内每个月门诊复查 1 次,术后半年第 4 次随访,之后每半年随访 1 次。

## 3 结果

### 3.1 疗效评价标准

术后 12 个月采用腕关节 GARTLAND 等<sup>[5]</sup>提出的腕关节评分标准(Gartland-Werley 评分标准)评定腕关节功能,内容包括残余畸形、主观评价、客观评价以及并发症;优,0~2 分;良,3~8 分;可,9~20 分;差,≥21 分。

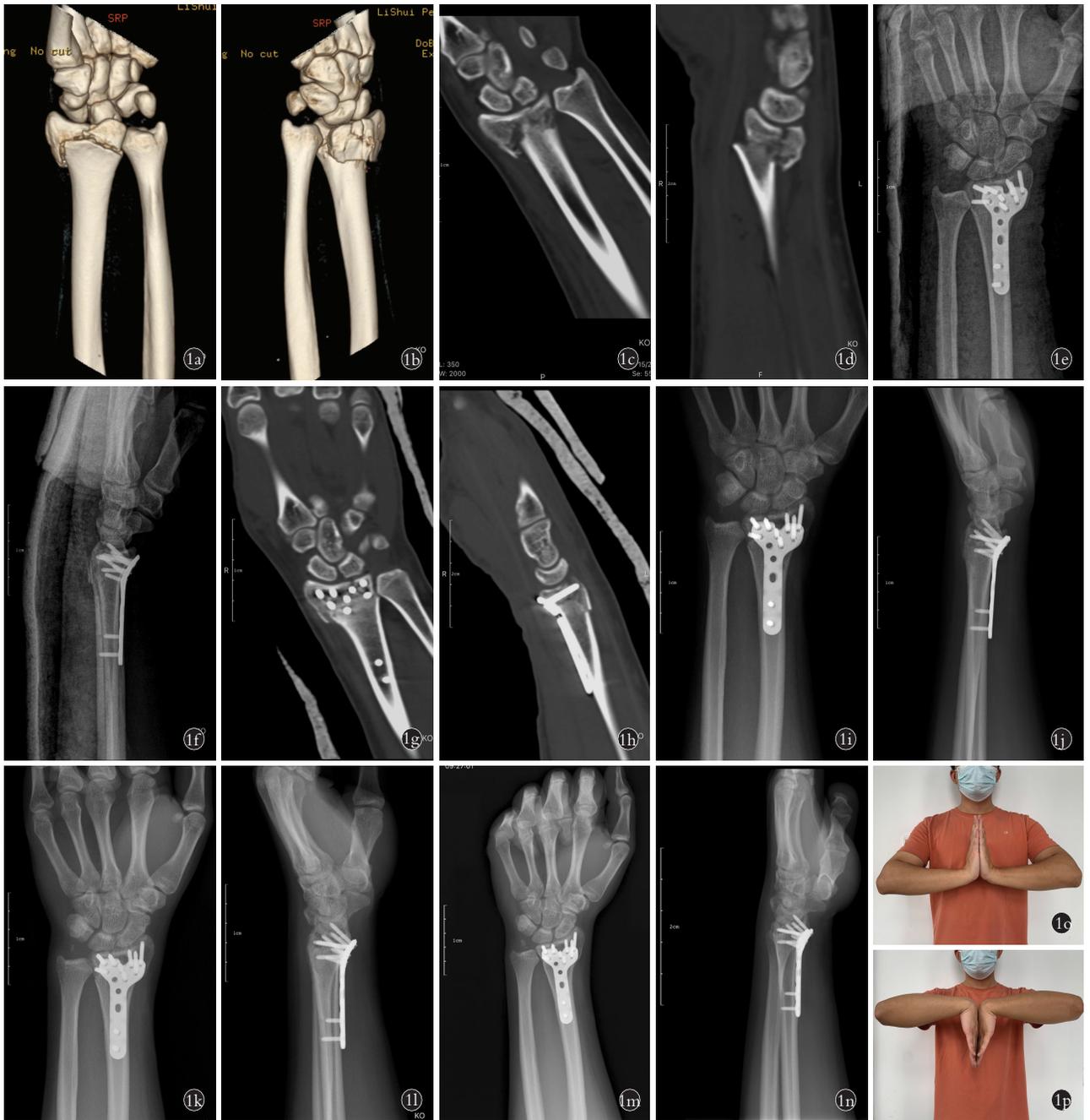
### 3.2 治疗结果

26 例患者均获得随访,时间 10~18(13.4±0.8)个月。所有骨折获得临床愈合,时间 8.5~15.8(11.4±0.5)周。所有患者切口 I 期愈合,未出现神经损伤、肌腱断裂、腕部畸形、关节面高度丢失、内固定失效等并发症。术后 12 个月腕关节功能 Gartland-Werley 评分,残余畸形(0.54±0.12)分、主观评价(1.28±0.24)分、客观评价(1.02±0.22)分,并发症(0.78±0.16)分,总分(3.65±0.36)分;其中优 16 例,良 8 例,可 2 例。典型病例图片见图 1。

## 4 讨论

### 4.1 Die-punch 骨折受伤机制

桡骨远端 Die-punch 骨折由 Scheck 首次提出,



**图 1** 患者,男,34 岁,左桡骨远端骨折(双柱 Die-punch 骨折) **1a,1b**. 术前腕关节 CT 三维重建示桡骨远端双柱骨折 **1c,1d**. CT 冠状位示中柱 Die-punch 骨折,矢状位示背侧劈裂型加塌陷型 **1e,1f**. 术后即刻正侧位 X 线片示关节面复位良好,螺钉位置良好 **1g,1h**. 术后即刻 CT 二维重建,冠状位显示蝶形钢板两翼螺钉均匀分布于桡侧柱及中柱内,中柱关节面塌陷部分复位良好,矢状位显示螺钉位于关节软骨下方,背侧劈裂骨块被掌侧螺钉牢牢钉住 **1i,1j**. 术后 1 个月正侧位 X 线片示内固定在位 **1k,1l**. 术后 3 个月正侧位 X 线片示骨折线模糊,基本达临床愈合 **1m,1n**. 术后 6 个月正侧位 X 线片示骨折线消失,已达骨性愈合 **1o,1p**. 术后 12 个月外观图示腕关节屈伸功能完全恢复正常

**Fig.1** Patient,male,34 years old,distal left radius fracture (double-column Die-punch fracture) **1a,1b**. Preoperative three-dimensional CT reconstruction of wrist showed double-column fracture of distal radius **1c,1d**. Coronal CT showed Die-punch fracture of the middle column,and sagittal CT showed dorsal split type and collapse type **1e,1f**. Immediate postoperative AP and lateral X-rays showed good reduction of articular surface and screw position **1g,1h**. Immediate postoperative two-dimensional CT reconstruction was performed,coronal position showed two pterygoid screws of the butterfly plate were evenly distributed in the radial column and the middle column. The collapse of the joint surface of the middle column was reduced well. Sagittal position showed screw was located below the articular cartilage. The dorsal split bone was firmly nailed by the volar screw **1i,1j**. Postoperative AP and lateral X-rays at 1 month showed internal fixation on position **1k,1l**. Postoperative AP and lateral X-rays at 3 months showed blurred fracture lines, basically reaching clinical healing **1m,1n**. Postoperative AP and lateral X-rays at 6 months showed fracture line disappeared, and bone union had been achieved **1o,1p**. Postoperative appearances at 12 months showed flexion and extension function of wrist joint returned to normal

往往是由轴向高能暴力导致月骨冲撞挤压桡骨远端关节面造成的骨折,因此,Die-punch 骨折属于一种特殊类型的关节内骨折,对骨折的复位和固定具有较高的要求,由于该骨折块周围韧带附着较少,通过手法整复大多不能恢复关节面的平整以及维持稳定<sup>[6]</sup>。而腕关节中柱除了起主要的腕关节支撑作用,还参与构成下尺桡关节,对维持腕关节稳定及前臂的旋转活动起重要作用<sup>[7]</sup>,往往需要手术切开复位内固定治疗<sup>[8-9]</sup>,获得解剖复位,以期最大程度恢复腕关节功能。在一些严重损伤的病例中,骨折可累及桡骨远端的桡侧柱,发生双柱 Die-punch 骨折,出现腕关节极度不稳定的情况,对于此类型的骨折,临床上处理起来也比较困难。

关于桡骨远端双柱 Die-punch 骨折诊断及分型,建议每例患者术前均应完善腕关节 CT+二、三维重建检查,因为仅靠腕关节 X 线常会出现假阴性的情况,对一些较为轻微的 Die-punch 骨折,X 线检查往往诊断较为困难,所以对于 Die-punch 骨折的分型均是基于 CT 检查而言。刘贵健<sup>[2]</sup>将桡骨远端 Die-punch 骨折分为劈裂型、背侧型、掌侧型、塌陷型、劈裂加塌陷等 5 型。而临床上多见的是背侧塌陷型,这与受伤机制相关,因为大部分患者受伤时都是腕关节处于背伸位,手掌着地,前臂旋前,由于月骨的轴向暴力撞击,同时合并背侧的剪切力,从而导致桡月关节面中柱骨块向背侧塌陷或劈裂。

#### 4.2 桡骨远端双柱 Die-punch 骨折手术入路选择及操作技巧

根据骨折的形态及准确分型,对于桡骨远端双柱 Die-punch 骨折的手术入路选择也非常重要。常规手术入路包括掌侧入路、背侧入路、掌背侧联合入路等<sup>[10]</sup>,近年来也有学者尝试在腕关节镜辅助下完成骨折复位内固定治疗<sup>[11]</sup>。对于大多数桡骨远端双柱 Die-punch 骨折,除了少部分背侧型,基本上都可以通过掌侧 Henry 入路完成良好的复位及固定。背侧入路因为钢板放在桡骨远端背侧,局部只有很少的软组织覆盖,容易激惹其表面的伸肌腱,由于与钢板直接接触容易引发肌腱炎、肌腱粘连、肌腱磨损甚至伸肌腱断裂等并发症。而通过掌侧入路置入钢板后,因为有旋前方肌及丰富的软组织覆盖,钢板对周围组织的激惹较少,较少出现并发症,预后效果往往较为满意,是目前主流的手术入路。但 ABE 等<sup>[12]</sup>认为,掌侧入路和背侧入路的并发症发生率并无统计学差异。对于一些背侧关节面塌陷为主的病例,大部分患者在通过手法牵引或外固定支架辅助牵引复位后,塌陷的骨块可以得到明显的复位,如果复位不够满意,还可以通过掌侧骨折线或掌侧皮质开窗,插入骨

膜剥离离子通过撬顶等方法使得关节面恢复高度,关节面下方通过掌侧钢板的排钉技术得到很好的支撑,而且准确的置钉技术可以将背侧劈裂的骨块一并拉住。至于骨块复位后关节面下方的骨缺损,大多数情况下无须植骨也可以得到很好的愈合。当然,对于一些骨缺损较大或骨质疏松患者,可以植入人工骨、同种异体骨或自体髂骨<sup>[13]</sup>,在获得更好支撑的同时,也可促进骨折的愈合,同时也可避免关节面的二次塌陷,降低内固定失效的风险。目前国内也有学者<sup>[14]</sup>报道通过腕关节镜辅助下经骨窗植骨内固定治疗桡骨远端 Die-punch 骨折,取得了不错的治疗效果。当然,对于一些单纯背侧型或塌陷加背侧型的患者,通过掌侧入路难以完成复位的病例,可以通过背侧入路或掌侧联合背侧入路完成复位及固定。

桡骨远端骨折的固定方式可分为经皮穿针固定、外固定支架固定<sup>[15]</sup>、钢板内固定<sup>[16]</sup>、钢板内固定结合外固定等多种方式,而对于桡骨远端双柱 Die-punch 骨折,由于要确保中柱桡月关节面的解剖复位,所以最适合的方式就是切开复位钢板内固定<sup>[17-18]</sup>。而笔者医院通常选择桡骨远端掌侧柱钢板(即蝶形钢板)作为内固定物,通过掌侧蝶形钢板两翼钉孔的螺钉排布,分别将桡侧柱及中柱的骨块牢牢地固定住,并且一定要确保中柱 Die-punch 骨块内至少置入 1~2 枚以上的有效螺钉,才不会在术后出现复位高度的丢失。钢板应尽量靠近远端关节面放置,使远排螺钉位于关节面下方的软骨下骨内,使之能够获得足够强的把持力,整个置钉过程需在 C 形臂 X 线机监视下进行,确保螺钉置入方向正确,未进入关节腔内。

#### 4.3 治疗体会

桡骨远端双柱 Die-punch 骨折是一种特殊类型的关节内骨折,术前一定要仔细阅片,切不可当作简单的桡骨远端骨折来处理。在用钢板固定桡侧柱的同时,一定要兼顾中柱 Die-punch 骨块的复位与固定,否则极易造成术后 Die-punch 骨块的再次塌陷、桡月关节脱位等情况,从而导致内固定失效,出现腕关节疼痛、畸形、功能障碍等并发症。对于合并下尺桡关节损伤或尺骨茎突骨折的桡骨远端双柱 Die-punch 骨折,特别是尺骨茎突基底部骨折时,在完成桡骨远端骨折固定后,需检查下尺桡关节的稳定性,若不稳定,需行尺骨茎突骨折内固定恢复其稳定性;固定后仍不稳定,可在前臂旋后位横穿 1~2 枚克氏针临时固定下尺桡关节<sup>[19]</sup>,术后 6 周拔出;或者术后使用长臂屈肘位石膏托固定。若骨折固定可靠,下尺桡关节稳定,术后即刻进行手指、肘关节、肩关节活动,术后 1 周即可在非负重情况下开始主动腕关节

活动,6 周后逐渐增强肌力锻炼。

总之,对于桡骨远端双柱 Die-punch 骨折的处理在术前需要做周密的计划,绝大多数桡骨远端双柱 Die-punch 骨折病例通过掌侧 Henry 入路使用蝶形钢板内固定治疗可以获得满意的疗效。然而,术者需要根据患者骨折形态及分型的具体情况而定。

#### 参考文献

- [1] SCHECK M. Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1962, 44:337-351.
- [2] 刘贵健. 桡骨远端 Die-punch 骨折的 CT 表现及其影像分型探讨[J]. *影像研究与医学应用*, 2017, 1(7):27-28.  
LIU G J. CT Findings and Imaging Classification of Die-punch Fractures of Distal Radius[J]. *J Imag Med Appl*, 2017, 1(07):27-28. Chinese.
- [3] 奚彬,杨莹,李冬成,等. 桡骨远端双柱 die-punch 骨折影像学类型:骨折分型及力学机制[J]. *中国组织工程研究*, 2018, 22(27):4405-4409.  
XI B, YANG Y, LI D C, et al. Imaging types of double-column Die-punch fracture of the distal radius:fracture classification and mechanical mechanism[J]. *Chin J Tissue Eng Res*, 2018, 22(27):4405-4409. Chinese.
- [4] S.Terry Canale, James H. Beaty. 王岩,唐佩福译. 坎贝尔骨科手术学[M]. 北京:人民军医出版社, 2015, 6:2376-2369.  
S.Terry Canale, James H. Beaty. Translator WANG Y, TANG P F. *Campbell's Operative Orthopaedics* [M]. Beijing:People's Military Medical Press, 2015, 6:2376-2369. Chinese.
- [5] GARTLAND J J Jr, WERLEY C W. Evaluation of healed colles' fractures[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1951, 33-A(4):895-907.
- [6] 周孜辉,王秋根,高伟,等. 切开复位内固定治疗桡骨远端 Die-punch 骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2009, 11(8):718-721.  
ZHOU Z H, WANG Q G, GAO W, et al. Open reduction and internal fixation in the treatment of Die-punch fractures of the distal radius[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2009, 11(8):718-721. Chinese.
- [7] ZHANG B, HU P, CHENG X D, et al. Volar, splitting, and collapsed type of Die-punch fracture treated by volar locking plate (VLP): a retrospective study[J]. *Orthop Surg*, 2020, 12(3):869-877.
- [8] ŠEBESTA P, TLUSTG Z. Die-punch fracture of the scaphoid Fossa of the distal radius[J]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, 2021, 88(5):379-381.
- [9] 王古衡,谢仁国,茅天,等. 掌侧接骨板治疗桡骨远端 Die-punch 骨折疗效分析[J]. *中华手外科杂志*, 2016, 32(3):214-216.  
WANG G H, XIE R G, MAO T, et al. Efficacy analysis of volar bone plate in the treatment of distal radius die-punch fractures[J]. *Chin J Hand Surg*, 2016, 32(3):214-216. Chinese.
- [10] TRUMBLE T E, CULP R W, HANEL D P, et al. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius[J]. *Instr Course Lect*, 1999, 48:465-480.
- [11] 杨顺, 向往, 程亚博, 等. 腕关节镜辅助治疗桡骨远端 Die-punch 骨折[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(1):59-63.  
YANG S, XIANG W, CHENG Y B, et al. Wrist arthroscopy-assisted treatment of Die-punch fractures of distal radius[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2020, 33(1):59-63. Chinese.
- [12] ABE Y, TOKUNAGA S, MORIYA T. Management of intra-articular distal radius fractures: volar or dorsal locking plate-which has fewer complications[J]. *Hand (N Y)*, 2017, 12(6):561-567.
- [13] SAILER R, PECHLANER S, GABL M. Plate osteosynthesis of the radius. Own implant and technique[J]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 1992, 24(6):284-291.
- [14] 程亚博, 杨顺. 腕关节镜辅助下切开复位经骨窗植骨内固定治疗桡骨远端 Die-punch 骨折[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(8):731-735.  
CHENG Y B, YANG S. Wrist arthroscopy-assisted open reduction and bone grafting and internal fixation for the treatment of Die-punch fractures of the distal radius[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(8):731-735. Chinese.
- [15] STEFFEN T, EUGSTER T, JAKOB R P. Twelve years follow-up of fractures of the distal radius treated with the AO external fixator[J]. *Injury*, 1994, 25:SD44-SD54.
- [16] ZHANG X, HU C H, YU K L, et al. Volar locking plate (VLP) versus non-locking plate (NLP) in the treatment of Die-punch fractures of the distal radius, an observational study[J]. *Int J Surg*, 2016, 34:142-147.
- [17] YU L L, ZHANG X, ZHANG B, et al. Outcomes of volar locking plate (VLP) fixation for treatment of Die-punch fracture of the distal radius: a retrospective single-surgeon study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(33):e16796.
- [18] ZHOU Y Q, ZHU Y B, ZHANG X, et al. Comparison of radiographic and functional results of Die-punch fracture of distal radius between volar locking plating (VLP) and external fixation (EF)[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1):373.
- [19] 郑一舟, 李唯. 掌侧锁定钢板加横向克氏针内固定治疗桡尺远侧关节失稳型桡骨远端骨折[J]. *中华手外科杂志*, 2014, 30(5):327-329.  
ZHENG Y Z, LI W. Treatment of distal radius fractures of unstable distal radioulnar joint with volar locking plate and transverse Kirschner wire internal fixation[J]. *Chin J Hand Surg*, 2014, 30(5):327-329. Chinese.

(收稿日期:2022-09-21 本文编辑:李宜)