

# 腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端 Fernandez IV 型骨折

程亚博, 杨顺

(四川省骨科医院, 四川 成都 610041)

**【摘要】** 目的:探讨腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端 Fernandez IV 型骨折的临床疗效。方法:自 2018 年 1 月至 2019 年 12 月,采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗 11 例桡骨远端 Fernandez IV 型骨折患者,男 8 例,女 3 例;年龄 23~42 岁;骨折按照 Fernandez 分型均为 IV 型。术后观察骨折愈合情况、腕关节活动度及腕关节功能恢复情况,术后 12 个月采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评估患者腕部疼痛情况,并采用 Cooney 腕关节评分评估临床疗效。结果:所有患者术后获得随访,时间 12~13 个月。骨折全部愈合,时间 4~6 个月。术后 12 个月 VAS 评分为 0~3 分。掌倾角 0°~15°,尺偏角 15°~21°,腕关节屈伸活动度 110°~162°,前臂旋转活动度 165°~178°。Cooney 腕关节综合评分为 70~95 分,优 8 例,良 2 例,可 1 例。术后无骨关节炎发生及相应并发症发生。结论:桡骨远端 Fernandez IV 型骨折,采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建有效的复位固定治疗,术后给予康复指导系统功能恢复锻炼,临床效果满意。

**【关键词】** 桡骨骨折; 关节镜; 骨折切开复位; 骨重建

中图分类号:R683.41

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2022.06.012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Wrist arthroscopy assisted open reduction and volar ligament reconstruction through osseous internal fixation for the treatment of distal radius Fernandez type IV fractures** CHENG Ya-bo and YANG Shun. Sichuan Province Orthopaedics Hospital, Chengdu 610041, Sichuan, China

**ABSTRACT Objective:** To explore clinical effect of treatment for distal radius Fernandez type IV fractures by wrist arthroscopy assisted open reduction and volar ligament reconstruction through osseous, internal fixation. **Methods:** From January 2018 to December 2019, 11 patients distal radius Fernandez type IV fractures treated with wrist arthroscopy assisted open reduction and volar ligament reconstruction through osseous, internal fixation, including 8 males and 3 females, aged from 23 to 42 years old. The fracture were all calssified to type IV according to Fernandez classification. Postoperative fracture healing, activity of wrist joint and recovery of wrist joint were observed, postoperative visual analogue scale (VAS) at 12 months was used to evaluate pain of wrist joint, and Cooney wrist score scale was used to evaluate clinical effects. **Results:** All the 11 patients were followed up from 12 to 13 months, and fractures were healed well for 4 to 6 months. Postoperative VAS at 12 months ranged from 0 to 3, palm tilt angle ranged from 0° to 15°, ulnar drift angle ranged from 15° to 21°, wrist flexion and extension motion ranged from 110° to 162°, forearm rotation motion ranged from 165° to 178°. Cooney wrist joint comprehensive score ranged from 70 to 95 points, and 8 patients got excellent result, 2 good, and 1 fair. No osteoarthritis and complications occurred. **Conclusion:** Wrist arthroscopy assisted open reduction and volar ligament reconstruction through osseous, internal fixation for the treatment of Fernandez IV distal radius fractures could receiev effective fixation, and could receive satisfied clinical effect with system function exercise postoperative.

**KEYWORDS** Radius fractures; Arthroscopes; Open fracture reduction; Bone remodeling

桡骨远端骨折(distal radius fractures, DRF)是腕部常见骨折,发病率高,占全身骨折的 8%~15%<sup>[1-2]</sup>。高能量损伤多发于青壮年患者人群,骨折的同时常伴随关节韧带损伤,造成腕关节骨折伴脱位<sup>[3]</sup>。此类高能量损伤是桡骨远端骨折的特殊类型,按照 Fer-

andez 骨折分型为 IV 型骨折<sup>[4]</sup>。此类型骨折需手术治疗,传统切开复位内固定手术很难达到有效的复位固定,常遗留腕关节不稳定,治疗效果不满意。笔者自 2018 年 1 月至 2019 年 12 月,对 11 例桡骨远端 Fernandez IV 型骨折采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗,现报告如下。

## 1 临床资料

本组 11 例,男 8 例,女 3 例;年龄 23~42 岁;致

通讯作者:程亚博 E-mail:282394857@qq.com

Corresponding author:CHENG Ya-bo E-mail:282394857@qq.com

伤原因:车祸伤 3 例,体育运动伤 5 例,坠落伤 2 例,摔伤 1 例。术前根据 DR 片及 CT+三维重建片结果提示桡骨远端掌侧撕脱性骨折伴桡腕关节脱位,按照 Fernandez 骨折分型为 IV 型骨折。受伤至手术时间 2~8 d。本组患者术前一般资料见表 1。

表 1 桡骨远端 Fernandez IV 型骨折 11 例患者术前一般资料

Tab.1 Preoperative general data of 11 distal radius fractures patients with Fernandez IV

患者序号	性别	年龄(岁)	受伤原因	受伤至手术时间(d)
1	女	23	车祸伤	2
2	男	28	体育运动伤	6
3	男	25	体育运动伤	4
4	女	42	车祸伤	3
5	男	27	体育运动伤	7
6	男	24	坠落伤	3
7	男	35	体育运动伤	4
8	男	31	车祸伤	7
9	男	31	坠落伤	8
10	女	26	摔伤	8
11	男	28	体育运动伤	4

## 2 治疗方法

术前均摄 DR 片,行 CT 及骨三维重建检查了解骨折类型及关节面损伤程度。手术均采用腕关节镜辅助下撬拨复位关节面并直接观察关节面的平整度,联合腕掌桡侧 Henry 入路切开掌侧韧带骨性重建固定后用 AO 公司 2.4 mm 万向蝴蝶形接骨板固定。

麻醉满意后,常规消毒、铺巾,电动止血带控制下手术,压力 32 kPa,每小时放松 15 min。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,6 U 间隙,腕中桡侧入路(medium carpale radial incision, MCR),腕中尺侧入路(medium carpale ulna incision, MCU)切口,3/4、4/5 间隙及腕中入路建立观察通道,6 U 入路建立排水及工作通道,进入腕关节行腕关节镜检。刨削器清除充血水肿的关节滑膜组织,清理关节内淤血块及游离碎骨块,关节镜下探查腕关节面碎裂程度及腕掌侧韧带(桡舟头韧带、桡月韧带)损伤程度及骨折块稳定情况。取腕部掌侧 Henry 切口入路,长约 6 cm,切开皮肤、皮下组织、深筋膜,从桡侧腕屈肌腱与桡动静脉之间进入,切开部分指浅屈肌,暴露旋前方肌,切开旋前方肌,显露骨折端。牵引并背伸腕关节加大骨折端向背侧成角,于桡骨远端骨折端近端骨皮质用直径 1.0 mm 克氏针钻 3~5 个骨孔,用 10 ml 注射器针头穿过骨孔将强生公司 2-0 薇乔缝线在注射器针头引导下经骨孔穿

出备用。撬拨复位骨折端同时掌屈尺偏远端,复位满意后,用直径 1.5 mm 克氏针辅助固定,此时掌侧关节囊及韧带附着处撕脱骨块仍不稳定。将 3~5 根经掌侧骨皮质骨孔穿出的带针缝线用缝针经掌侧关节囊及腕掌侧韧带(桡舟头韧带及桡月韧带)一同缝合固定掌侧撕脱的骨折块,行腕掌侧韧带止点处的骨性重建固定。掌侧采用 AO 公司 2.4 mm 蝴蝶形万向接骨板固定。先用 1 枚普通皮质骨螺钉于接骨板柄部滑动孔固定,远端经辅助固定孔固定 2 枚 1.0 mm 克氏针,其余螺钉先空置,C 形臂 X 线透视确认钢板位置及骨折端对位情况。关节镜下进一步探查关节面复位情况,必要时进一步撬拨或按压复位关节面,确认关节面平整且掌侧骨块有效固定后依次拧入其余螺钉。必要时留置辅助固定的克氏针,镜下探查螺钉是否进入关节腔并检查腕关节的稳定性、桡舟头韧带及桡月韧带的张力。对合并三角纤维软骨(triangular fibro cartilage, TFC)尺侧损伤患者行 TFC 裂口边缘刨削清创,必要时缝合 TFC 撕裂处。下尺桡关节不稳者,关节镜下用 3-0 PDS 可吸收无创缝线缝合修复 TFC 断裂处,前臂旋后位打结固定。舟月韧带或月三角韧带若有损伤镜下给予修复或关节固定,松止血带彻底止血,反复冲洗,强生公司可吸收薇乔线缝合皮下、皮肤。掌侧切口内置放 1 枚橡皮引流条,包扎,术毕。

术后手腕及前臂石膏固定 3~4 周,若留置辅助固定克氏针患者 4 周后拔除克氏针。术后常规预防感染,复查术后断层 DR 正侧位片。术后 24 h 开始无痛下掌指关节、指间关节主动抓握锻炼,3 d 后开始前臂旋转活动锻炼,限制腕关节过度背伸运动,3~4 周拆除外固定后进一步行腕关节屈伸功能练习。

## 3 结果

### 3.1 临床疗效评估

术后 12 个月采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)<sup>[5]</sup>评估腕关节疼痛情况,采用 Cooney 等<sup>[6]</sup>腕关节评分量表从疼痛、功能状况、活动度、握力 4 方面评估临床疗效,满分 100 分;总分 90~100 分为优,80~89 分为良,65~79 分为可,65 分以下为差。

### 3.2 治疗结果

11 例患者均获得随访,时间 12~13 个月。骨折全部愈合,时间 4~6 个月。术后 12 个月 VAS 评分为 0~3 分。掌倾角 0°~15°,尺偏角 15°~21°,腕关节屈伸活动度 110°~162°,前臂旋转活动度 165°~178°。Cooney 腕关节综合评分为 70~95 分,优 8 例,良 2 例,可 1 例。术后无骨关节炎发生及相应并发症发生。结果见表 2。典型病例图片见图 1。

## 4 讨论

### 4.1 桡骨远端 Fernandez IV 型骨折治疗难点及思路

桡骨远端骨折属于全身发生率高的骨折，对于中老年患者低能量损伤多为简单骨折，骨折后手法复位石膏或夹板固定是治疗桡骨远端简单骨折的主要方法<sup>[7]</sup>。但是发生于青壮年患者的高能量损伤所致的桡骨远端骨折多伴随掌侧关节囊及韧带附着处的撕脱性骨折、关节面碎裂伴桡腕关节脱位，对于此

类严重的特殊类型的桡骨远端骨折 Fernandez 等<sup>[4,8]</sup>基于其损伤机制将此类骨折归为 IV 型骨折。由于青壮患者骨质好，能耐受较大能量，受伤瞬间桡骨远端极度背伸，暴力传导过程中，腕关节掌侧关节囊及韧带将桡骨远端掌侧缘韧带附着处的骨质撕脱，同时在纵向冲击力的作用下出现关节面的碎裂并向背侧脱位。桡骨远端 Fernandez IV 型骨折，腕关节骨折脱位，腕关节周围韧带损伤严重，非手术治疗日后必

表 2 桡骨远端 Fernandez IV 型骨折 11 例患者术后各项指标比较

Tab.2 Postoperative various indexes in 11 distal radius fractures patients with Fernandez type IV

患者序号	随访时间(月)	骨折愈合时间(月)	VAS 评分(分)	掌倾角(°)	尺偏角(°)	屈伸活动度(°)	前臂旋转活动度(°)	Cooney 腕关节评分(分)					评价结果
								疼痛	功能状态	活动度(健侧百分数)	握力(健侧%)	总分	
1	12	5	1	8	20	145	175	25	25	25	15	90	优
2	12	4	0	10	19	153	165	20	20	20	10	70	可
3	12	5	1	6	15	155	178	25	20	20	25	90	优
4	12	6	2	8	19	161	170	25	25	20	20	90	优
5	12	5	1	8	20	150	172	20	20	20	25	85	良
6	12	6	0	15	19	160	175	25	20	20	25	90	优
7	13	4	1	8	19	162	165	25	25	20	25	95	优
8	12	6	3	10	20	148	178	20	25	20	25	90	优
9	12	4	2	0	20	145	175	25	25	25	15	90	优
10	12	6	0	6	21	110	172	25	25	25	15	90	优
11	12	5	1	12	18	155	171	20	25	25	10	80	良

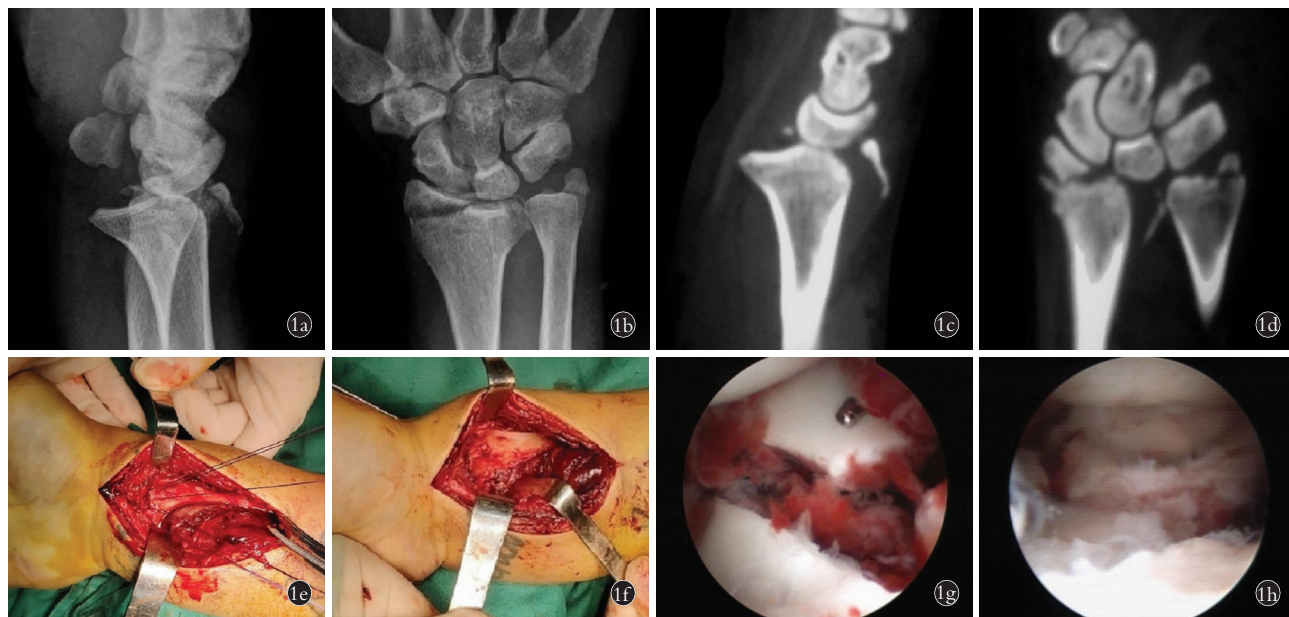


图 1 患者,男,35 岁,右桡骨远端骨折 Fernandez IV 型 1a,1b. 术前正侧位 X 线片 1c,1d. 术前矢状位及冠状位 CT 1e,1f. 术中行桡骨远端掌侧撕脱性骨折块经骨重建缝合固定 1g,1h. 腕关节镜下探查见复位固定前关节面碎裂,复位固定后镜下见关节面平整

Fig.1 A 35-year-old male patient with right distal radial fracture of Fernandez type IV 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-rays 1c,1d. Preoperative CT on sagittal and coronal view 1e,1f. Avulsed palmar fracture block of distal radius was sutured and fixed through osseous reconstruction during operation 1g,1h. Fracture of articular surface was collapse before reduction and fixation under wrist arthroscopy, and articular surface was flat after reduction and fixation



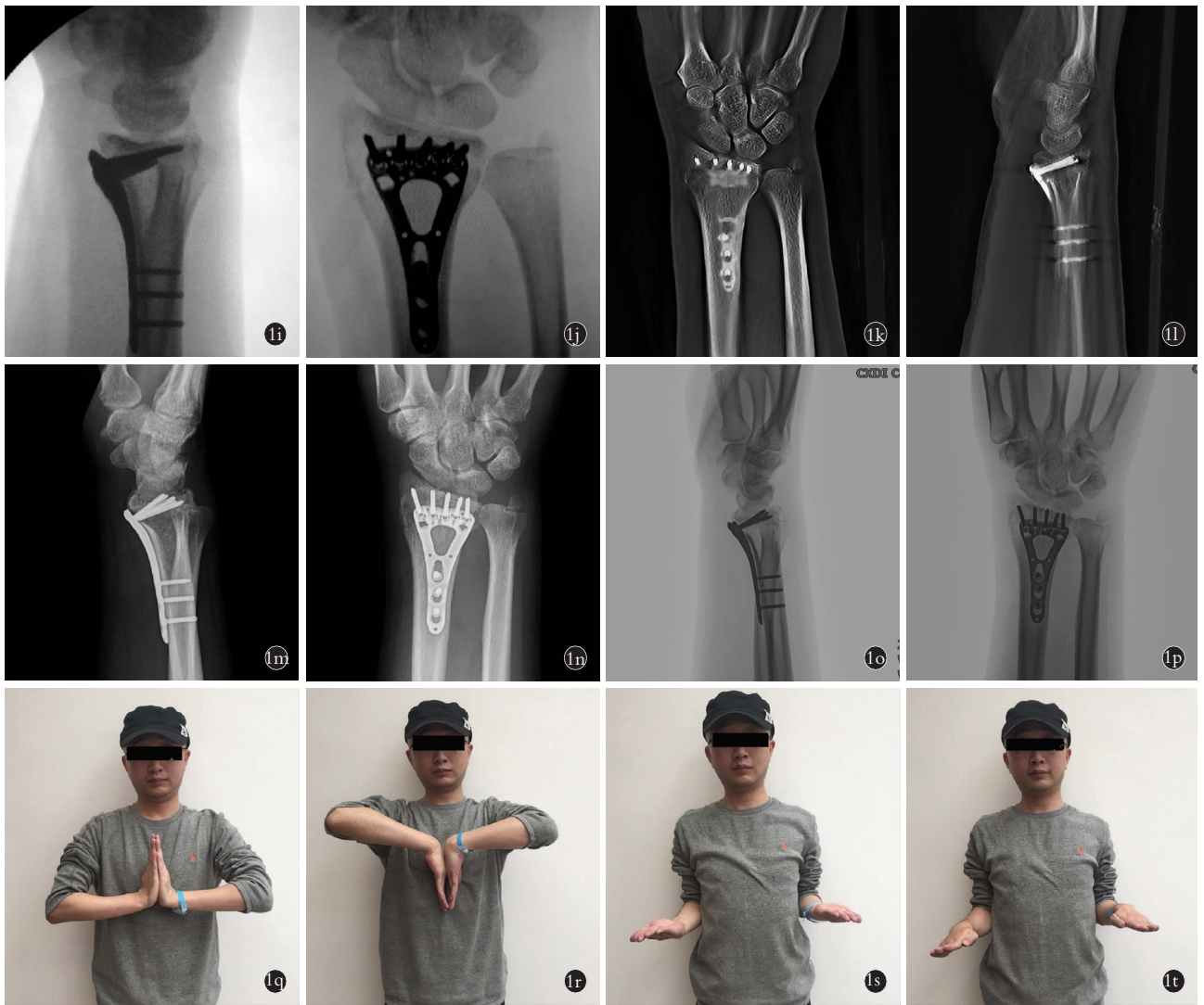


图 1 患者,男,35 岁,右桡骨远端骨折 Fernandez IV 型 1i,1j.术中腕关节正侧位 X 线透视片 1k,1l.术后第 2 天腕部断层正侧位 DR 片 1m,1n.术后 3 个月腕部正侧位 DR 片 1o,1p.术后 6 个月腕部正侧位 DR 片 1q,1r,1s,1t.术后 12 个月外观图  
**Fig.1** A 35-year-old male patient with right distal radial fracture of Fernandez IV 1i,1j. Intraoperative AP and lateral X-rays 1k,1l. Postoperative AP and lateral cross-section X-rays of wrist 1m,1n. Postoperative AP and lateral DR at 3 months 1o,1p. Postoperative AP and lateral DR at 6 months 1q,1r,1s,1t. Postoperative appearance at 12 months

然发生不同程度创伤性关节炎并伴随腕关节不稳。腕关节为人体最为重要、活动频率高的关节,具有较高的功能要求。严重的腕关节不稳及创伤性关节炎将会影响患者的日常生活,因而手术是此类骨折的首选治疗方式。但是,传统切开复位术中因骨折端偏向远端且碎裂严重,并且腕掌侧起主要稳定作用的桡舟头韧带、桡月韧带于桡骨远端掌侧缘附着处撕脱,钢板螺钉系统很难有效固定碎裂的骨折块,即使采用外固定架辅助固定仍然起不到有效的固定作用,增加了治疗难度,遗留腕关节不稳,治疗效果不满意<sup>[10-11]</sup>。术中对桡骨极远端的骨块复位固定及腕掌侧韧带撕脱性损伤的重建修复是此类骨折的重点及难点。在骨伤治疗中“筋骨并重”的理念指导

下<sup>[12]</sup>,重视处理韧带等软组织的修复,采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗,在腕关节镜下辅助复位及探查关节面的复位情况,经骨缝合固定腕掌侧撕脱的骨折块后镜下进一步探查固定的可靠性,有效评估复位固定的效果,必要时能 I 期完成三角纤维软骨复合体的修复,术中综合评估治疗一体化能有效的解决上述问题。

#### 4.2 腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端骨折的优势

腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端 Fernandez IV 型骨折的优势如下:(1)腕关节镜的工具作用。腕关节镜能直接建立腕关节内的观察通路,关节镜下探查清理关节内

淤血,清除关节内游离碎骨快,减轻日后创伤性关节炎及血肿肌化造成的关节粘连的概率。Mrkonjic 等<sup>[13]</sup>研究表明桡骨远端骨折后关节内的血肿会增加日后关节炎及及关节僵硬的风险。对于桡骨远端 Fernandez IV 型骨折,常规切开复位内固定手术操作在关节外,腕关节内如同“黑匣子”,骨折的复位固定全凭术者经验,不能评估关节内损伤的程度及复位固定是否有效。因骨折位于极远端,术中螺钉要尽可能向远端固定,虽然术中有 C 形臂 X 线透视评估,但是仍然无法保证螺钉不进入关节腔。关节镜下能辅助复位,使碎裂的关节面整复平整,同时能 I 期修复关节内损伤的 TFC 等软组织,能有效解决骨折的复位固定及软组织修复的问题,达到筋骨并重的目的,降低日后腕关节慢性疼痛的发生率<sup>[14-18]</sup>。总之,腕关节镜提供直视的手术视野,将术者的视野延伸到关节内进行手术操作<sup>[19]</sup>。(2)腕掌侧稳定结构的重建。桡骨远端 Fernandez IV 型骨折伴随桡骨远端掌侧韧带附着处的撕脱性骨折,关节失去稳定作用,从而出现骨折后腕关节向背侧脱位。腕关节的运动主要发生在桡腕关节,腕关节掌侧主要由桡舟头、桡月等韧带组成了掌侧桡腕韧带复合体,在腕关节的稳定系统中起主要作用<sup>[20-22]</sup>。因掌侧撕脱的骨折块附着腕掌侧韧带,钢板、螺钉系统无法有效固定撕脱的骨折块。另外,掌侧钢板固定后的挤压力会增加撕脱骨块向背侧及远端移位的趋势,从而增加复位后向腕背侧移位的风险。采用经骨的缝合固定能有效对抗钢板的挤压力,经近折端的骨皮质骨孔缝合固定能提供有效的支撑点,钢板固定后能起到类似张力带的所用,从而增加掌侧骨块的稳定性,恢复掌侧韧带的张力,达到稳定关节的作用。术后 12 个月随访 11 例患者腕部无畸形,桡骨远端掌倾角 0°~15°,尺偏角 15°~21°,腕关节 VAS 评分 0~3 分,其中 3 例患者腕关节无疼痛症状,其余患者腕部在剧烈运动或负重时有轻微疼痛,但不影响腕关节的发力。本组患者腕关节屈伸活动度均达到 110°以上,前臂旋转活动度均达 165°以上。Cooney 腕关节综合评估优 8 例,良 2 例,可 1 例。本研究结果表明采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端 Fernandez IV 型骨折整体疗效满意。

#### 4.3 本研究不足

尽管本研究采用腕关节镜辅助下联合切开复位腕掌侧韧带骨性重建固定治疗桡骨远端 Fernandez IV 型骨折取得了满意的临床疗效,但本研究存在一定的局限性:(1)腕关节镜的下的对术者的操作要求较高,手术耗时长,学习曲线长,关节镜腕背侧入路有损伤神经、血管、肌腱的风险,术者一定要有相应

的腕关节镜操作基础才能实施此类手术。另外腕关节镜手术需要相应的关节镜设备,对于基层医院尚未开展腕关节镜手术的机构实施此类手术困难,现阶段此类手术尚不能广泛推广。(2)本组患者病例数较少,缺乏与传统切开复位内固定手术患者的随机对照试验研究,需要进一步增加病例数,术后观察评估疗效,进一步肯定此类手术疗效的可靠性。

总之,桡骨远端 Fernandez IV 型骨折为桡骨远端骨折中的特殊类型骨折,手术将运动医学中腕关节镜技术、骨折的缝合固定技术与传统切开复位固定结合,优势互补,筋骨并重,能有效地恢复关节面的平整、复位关节脱位、修复并恢复软组织韧带张力,疗效确切,是治疗此种复杂类型骨折较为理想的治疗方法之一。

#### 参考文献

- [1] Abe Y, Fujii K. Arthroscopic-assisted reduction of intra articular distal radius fracture[J]. J Hand Clin, 2017, 33(4): 659-668.
- [2] Nakamura T, Iwamoto T, Matsumura N, et al. Radiographic and arthroscopic assessment of DRUJ instability due to foveal avulsion of the radioulnar ligament in distal radius fractures[J]. J Wrist Surg 2014, 3(1): 12-17.
- [3] Vogt MT, Cauley JA, Tomaino MM, et al. Distal radius fractures in older women: a 10-years follow-up study of descriptive characteristics and risk factors. The study of osteoporotic fractures[J]. J Am Geriatr Soc, 2002, 50(1): 97-103.
- [4] Fernandez DL. Fractures of the distal radius: operative treatment [J]. AAOS Inst Course Lec, 1993, 42: 73-88.
- [5] Huskisson EC. Measurement of pain[J]. J Rheumatol, 1982, 9(5): 768-769.
- [6] Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, et al. Difficult wrist fractures: perilunate of the wrist[J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, 21(4): 136-147.
- [7] 陈民, 李腾辉, 黄广平, 等. 超肘小夹板与传统小夹板固定治疗粉碎性 Colles 骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2017, 30(3): 222-226.  
CHEN M, LI TH, HUANG GP, et al. Comparison of the curative effect between over-elbow splint and traditional small splint fixation in the treatment of comminuted Colles fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(3): 222-226. Chinese with abstract in English.
- [8] Fernandez DL, Jupiter JB. Fracture of the Distal End of the Radius: Historical Perspective[M]. 2nd ed. New York: Springer, 2002: 1-21.
- [9] Aro HT, Koivune T. Minor axial shortening of the radius affects outcome of Colles' fracture treatment[J]. J Hand Surg Am, 1991, 16(3): 392-398.
- [10] Zhang FQ, Yang Y, Zhang H, et al. A comparative study protocol of external fixation versus volar plate in treating distal radius fracture [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(50): e23231.
- [11] Hanus M, Hanák F, Štátnýastn E, et al. Surgical treatment of fractures of the distal radius—ORIF vs external fixation with ligamentotaxis[J]. Rozhl Chir, 2020, 99(8): 343-349.
- [12] 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 YB, YANG S. Wrist arthroscopy assisted open reduction and bone graft through bone window internal fixation for the treatment of distal radius Die-punch fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(8): 731-735. Chinese with abstract in English.
- [13] Mrkonjic A, Geijer M, Lindau T, et al. No long-term risk of wrist osteoarthritis due to subchondral haematomas in distal radial fractures[J]. J Plast Surg Hand Surg, 2018, 52(3): 163-165.
- [14] Kasapinova K, Kamiloski V. Outcomes of surgically treated distal radius fractures associated with triangular fibrocartilage complex injury[J]. J Hand Ther, 2020, 33(3): 339-345.
- [15] Fok MWM, Fang CX, Lau TW, et al. The status of triangular fibrocartilage complex after the union of distal radius fractures with internal plate fixation[J]. Int Orthop, 2018, 42(8): 1917-1922.
- [16] Fowler TP. Intercarpal ligament injuries associated with distal radius fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2019, 27(20): e893-e901.
- [17] 程亚博, 杨顺. 桡骨远端 B 型骨折[J]. 中国骨伤, 2016, 29(9): 859-862.
- CHENG YB, YANG S. Wrist arthroscopy assisted reduction and Herbert screw fixation for the treatment of type B distal radius fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(9): 859-862. Chinese with abstract in English.
- [18] 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 YB, et al. Wrist arthroscopic treatment of Die-punch fracture of distal radius[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2020, 33(1): 59-63. Chinese with abstract in English.
- [19] Lee YK, Kwon TY, Lee HS. Arthroscopic treatment of chronic wrist pain after distal radius fractures[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(38): e22196.
- [20] Berger RA. The Anatomy of THE ligament of the wrist and distal radiocarpal joints[J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, (383): 32-40.
- [21] 譙波, 蒋电明. 桡骨远端骨折的治疗现状与思考[J]. 中国骨伤, 2021, 34(2): 97-100.
- QIAO B, JIANG DM. Treatment status and thoughts of distal radius fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2021, 34(2): 97-100. Chinese.
- [22] 程亚博, 杨顺. 过伸位牵引掌侧撬拨复位植骨内固定治疗桡骨远端 Fernandez III 型骨折[J]. 中国骨伤, 2020, 33(4): 368-370.
- CHENG YB, YANG S. Open pulling reduction and bone graft by overstretched wrist traction and internal fixation for the treatment of distal radius type Fernandez III fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2020, 33(4): 368-370. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2021-01-13 本文编辑: 李宜)