

· 临床研究 ·

桡骨远端冠状位骨性结构匹配在桡骨远端骨折治疗的应用研究

刘恒山¹, 寿康全², 朱高波¹

(1. 三峡大学第一临床医学院 宜昌市中心人民医院急诊与创伤外科, 湖北 宜昌 443003; 2. 三峡大学第一临床医学院 宜昌市中心人民医院骨科, 湖北 宜昌 443003)

【摘要】 目的: 探讨冠状位骨性结构匹配 (coronal bone structure matching, CBSM) 在桡骨远端骨折治疗的临床应用效果。方法: 回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 1 月治疗的 39 例桡骨远端骨折患者临床资料, 其中男 22 例, 女 17 例; 年龄 22~65 (48.9±16.3) 岁, 39 例患者均行切开复位钢板内固定术。术后次日复查 X 线片依据 CBSM 是否在正常范围内分为匹配组及不匹配组。匹配组 27 例, 男 15 例, 女 12 例; 年龄 22~64 (48.0±16.2) 岁; 骨折 AO 分型, C1 型 6 例, C2 型 21 例; 受伤至手术时间 1~6 d; 合并尺骨茎突骨折 9 例。不匹配组 12 例, 男 7 例, 女 5 例; 年龄 22~65 (48.8±15.8) 岁; 骨折 AO 分型, C1 型 4 例, C2 型 8 例; 受伤至手术时间 1~5 d; 合并尺骨茎突骨折 4 例。统计比较两组患者术后 3 个月桡骨高度、掌倾角、尺偏角及骨折愈合情况, 两组患者末次随访腕关节活动疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale score, VAS)、腕关节及前臂的活动度。应用 Gartland-Werley 法评价末次随访腕关节功能优良率并进行组间比较。结果: 39 例均获随访, 时间 6~14 (9.5±4.3) 个月, 所有患者术后无切口感染、骨折不愈合、骨折移位发生。末次随访, 不匹配组 VAS 高于匹配组 [(2.5±1.3) 分 vs (1.6±1.0) 分]、前臂旋前活动度小于匹配组 [(70.5±12.6)° vs (80.5±9.4)°], 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。两组末次随访腕关节活动度 (旋后、掌屈、背伸) 及腕关节优良率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。结论: 桡骨远端骨折患者术后 CBSM 不匹配, 术后容易发生腕关节疼痛及旋前活动受限。

【关键词】 桡骨骨折; 骨折内固定; 治疗结果

中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230818

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Application of distal radius coronal bone structure matching in the treatment of distal radius fractures

LIU Heng-shan¹, SHOU Kang-quan², ZHU Gao-bo¹ (1. Department of Emergency and Trauma, Yichang Central People's Hospital, the First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, Hubei, China; 2. Department of Orthopaedics, Yichang Central People's Hospital, the First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, Hubei, China)

ABSTRACT Objective To investigate the clinical effect of coronal bone structure matching (CBSM) in the treatment of distal radius fracture. **Methods** A total of 39 cases of distal radius fracture between January 2018 and January 2022 were included in this study. Among them there were 22 males and 17 females with an average age of (48.9±16.3) years old, ranged from 22 to 65 years old. All patients were treated with open reduction and internal fixation with plates. Based on the measurement of CBSM value on the X-ray film the next day after surgery. All patients were divided into matched group and mismatched group according to the coronal bone structure matching in the normal range or not. There were 27 patients in the matched group, including 15 males and 12 females, the age ranged from 22 to 64 years old with an average of (48.0±16.2) years old. AO classification of fracture was C1 in 6 cases and C2 in 21 cases; the operation time ranged from 1 to 6 days after injury; 9 cases were complicated with ulnar styloid process fracture. There were 12 patients in the mismatched group, including 7 males and 5 females; the age ranged from 22 to 65 years old with an average of (48.8±15.8) years old. AO classification of fracture was C1 in 4 cases and C2 in 8 cases; the time from injury to operation ranged from 1 to 5 days; 4 cases were complicated with ulnar styloid process fracture. The X-ray films were used to evaluate fracture healing, humeral height, ulnar angle and palm tilt angle at 3 months after operation. The range of wrist motion (pronation, supination, palmar inclination and dorsiflexion), function outcomes (Gartland-Werley score) and pain levels (visual analogue scale, VAS) were compared between the two groups at the

基金项目: 湖北省自然科学基金项目 (编号: 2021CFB488)

Fund program: Hubei Provincial Natural Science Fund Project (NO. 2021CFB488)

通讯作者: 朱高波 E-mail: doctorzhu1208@163.com

Corresponding author: ZHU Gao-bo E-mail: doctorzhu1208@163.com

last follow-up. **Results** The average follow-up time of 39 patients were (9.5 ± 4.3) months, ranged from 6 to 14 months. All patients healed in one stage without postoperative infection, fracture nonunion and fracture displacement occurred. Compared with match group at the last follow-up, the VAS in the mismatch group was increased [(2.5 ± 1.3) points vs (1.6 ± 1.0) points], the wrist pronation were decreased [$(70.5\pm 12.6)^\circ$ vs $(80.5\pm 9.4)^\circ$], with statistically significant difference ($P<0.05$). There was no significant difference in the range of motion (supination, palmar inclination, dorsiflexion) and excellent good rate between the two groups at last follow-up after operation ($P>0.05$). **Conclusion** Wrist dysfunction, limited pronation, and wrist pain may occur when the postoperative matching degree of the distal radius fracture is not within the normal range.

KEYWORDS Radius fracture; Internal fixation; Treatment outcome

桡骨远端骨折发病率高,属最常见上肢损伤^[1]。内固定术后腕关节功能恢复欠佳仍常有发生,最多的是术后腕关节疼痛及关节功能低于预期^[2-3]。临床中发现部分患者术后桡骨高度、掌倾角、尺偏角及关节面平整等指标恢复满意,但仍有腕关节疼痛、关节活动受限等并发症^[1,4]。因此,降低桡骨远端骨折术后并发症成为临床研究的热点。ROSS 等^[5]提出尽管部分桡骨远端骨折患者术后上述传统复位指标恢复满意,但桡骨干与桡骨远端骨折块之间仍存在冠状面移位。进一步生物力学试验表明,这种潜在的复位不良会导致骨间膜及远端斜束松弛,影响远端尺桡关节的稳定性,从而导致出现腕痛、腕部活动受限等并发症^[6-7]。ROSS 等^[5]首次在腕关节正位片上来测量并量化这种潜在的复位不良,在腕关节正位 X 线片沿远端关节面下方 3 cm 以近端桡骨干尺侧骨皮质缘作一纵线,再沿月骨最长横径作另一条平行桡骨远端关节面的横线,计算月骨最桡侧点至两线交点距离与月骨全长横径的百分比。张鑫等^[8]将这一指标的测量方法改良为测量月骨最尺侧至上述两线交点占月骨全长横径的百分比,并定义为桡骨远端冠状位骨性结构匹配 (coronal bone structure matching, CBSM), 正常成年人冠状位骨性结构匹配度为 $(45.0\pm 16.2)\%$ ^[8]。本研究回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 1 月收治的 39 例采用手术治疗的桡骨远端骨折患者临床资料,随访观察术后疗效,探讨桡骨远端 CBSM 在桡骨远端骨折治疗中的临床应用效果。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)采用切开复位内固定治疗。(2)非陈旧性闭合性桡骨远端骨折。(3)年龄 18~65 岁。(4)骨折前无腕关节功能障碍。(5)术前腕关节正侧位片测量 CBSM 不在正常范围内者(CBSM 计算方法^[8]见图 1)。排除标准:(1)伴有远端尺桡关节失稳者。(2)腕关节有陈旧性骨折史。(3)术后随访不足半年,资料不全患者。

1.2 临床资料

本研究 39 例桡骨远端骨折患者,其中男 22 例,女 17 例;年龄 22~65 (48.9±16.3)岁。依据内固定术



图 1 桡骨远端 CBSM 计算方法示意图:沿远端关节面下方 3 cm 的近端桡骨干尺侧骨皮质画 1 条纵线,再沿月骨最长横径画 1 条平行桡骨远端关节的横线。CBSM 值为月骨最尺侧点至两线交点距离(a)与月骨全长横径(b)的百分比

Fig.1 Schematic diagram of the distal radius CBSM calculation method: A vertical line is drawn along the ulnar cortex of the radius shaft 3 cm below the distal articular surface, and then draw a horizontal line is drawn parallel to the distal radius joint corresponding to longest transverse diameter of the lunate. The CBSM value is the percentage of the distance from the most ulnar point of the lunate to the intersection of the two lines (a) and the full length of the lunate (b)

后 CBSM 是否在正常范围内分为匹配组和不匹配组(匹配示意图见图 2)。匹配组 27 例,男 15 例,女 12 例;年龄 22~64 (48.0±16.2)岁;骨折 AO 分型^[9]: C1 型 6 例, C2 型 21 例;受伤至手术时间 1~6 (3.5±2.3) d;合并尺骨茎突骨折 9 例。不匹配组 12 例,男 7 例,女 5 例;年龄 22~65 (48.8±15.8)岁;骨折 AO 分型, C1 型 4 例, C2 型 8 例;受伤至手术时间 1~5 (3.2±2.0) d;合并尺骨茎突骨折 4 例。两组术前一般资料比较差异无统计意义 ($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究通过我院医学伦理委员会批准(批件号:2019-151-02),患者术前签署知情同意书。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 患者入院后给予初步手法复位石膏外固定局部冰敷消肿,完善腕关节 X 线片及腕关节 CT 三维重建,详细了解骨折情况。所有患者择期行手术治疗。

表 1 两组桡骨远端骨折患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general information before surgery between two groups of patients with distal radius fracture

组别	例数	年龄(x±s)/岁	性别/例		受伤至手术时间 (x±s)/d	AO 分型/例		合并尺骨茎突骨折/例
			男	女		C1	C2	
匹配组	27	48.0±16.2	15	12	3.5±2.3	6	21	9
不匹配组	12	48.8±15.8	7	5	3.2±2.0	4	8	4
检验值		t=0.143	χ ² =0.026		t=0.390	χ ² =0.538		-
P 值		0.887	0.872		0.699	0.463		1.000

注：“-”为采用 Fisher 确切概率法，无检验值。下同



图 2 桡骨远端骨折后不同 CBSM 匹配示意图^[10] 2a. 桡骨远端骨折后 CBSM 匹配不良, 桡骨干部向尺侧移位(黄色箭图), 远端骨块向桡侧及近端移位(红色箭图), 骨间膜远端斜束松弛(白色虚线) 2b. 行内固定术后 CBSM 匹配良好, 骨间膜远端斜束紧张度恢复(白色实线)

Fig.2 Schematic diagram of different CBSM matching after distal radius fracture^[10] 2a. After distal radius fracture, CBSM matching is poor, the radial shaft is displaced ulnarly (yellow arrow), and the distal bone fragment is displaced radially and proximally (red arrow), the distal oblique bundle of the interosseous membrane is relaxed (white dotted line) 2b. After internal fixation, the CBSM matches well, and the tension of the oblique bundle at the distal end of the interosseous membrane is restored (white solid line)

1.3.2 手术方法 麻醉满意后, 患者平卧位, 上臂应用止血带后外展位放置于手术台上。Henry 入路经桡侧腕屈肌桡侧进入。由桡侧向尺侧切开并钝性剥离旋前方肌, 显露骨折端。清理显露骨折断端后行牵引复位, 恢复骨折块间对位, 同时恢复桡骨高度、掌倾角及尺偏角, 并行克氏针临时固定。行掌侧锁定钢板内固定, 固定后再次透视确认骨折复位满意。合并尺骨茎突基底部骨折伴移位者 4 例, 术中另行尺侧小切口切开复位经皮克氏针固定, 在距离尺骨茎突 1.5 cm 处用细克氏针垂直尺骨钻孔, 用 2-0 可吸收缝线交叉克氏针并穿过骨孔后形成“8”字张力带固定并结扎, 逐层缝合切口。

1.3.3 术后处理 术后给予镇痛治疗, 预防性使用

抗生素 1~2 d。所有患者术后行行腕关节支具保护 2 周, 术后第 2 天开始行肘关节及手指主动屈伸锻炼逐渐增加活动强度。2 周后拆除支具开始行腕关节屈伸功能锻炼, 前臂旋转功能锻炼, 逐渐增加功能康复活动范围及活动度。术后 1.5 个月逐渐增加患侧肢体阻力康复活动, 逐步过度恢复致日常生活。伴有尺骨茎突骨折同时行克氏针固定患者, 依据后期复查骨折愈合情况拔除克氏针。

1.4 观察项目与方法

所有患者术前、术后次日及术后 3、6、8、12 周复查 X 线片, 之后每 3 个月于门诊随访。记录合并尺骨茎突骨折病例数以及行尺骨茎突骨折固定例数, 依据术前及术后首次正位 X 线片测量计算桡骨远端 CBSM。观察内固定位置和评估骨折愈合情况, 记录并发症情况。术后 12 周测量并统计桡骨高度、尺偏角及掌倾角。记录末次随访腕关节活动疼痛视觉模拟评分^[11](visual analogue scale, VAS)、末次随访腕关节及前臂活动度(掌屈、背伸、旋前、旋后)。末次随访时采用 Gartland-Werley 评分^[12]评估腕关节功能恢复情况并计算优良率, 分值越低功能越好, 其中 0~2 分为优, 3~8 分为良, 9~20 分为可, ≥21 分为差。观察是否有腕部神经卡压、肌腱断裂、腕关节不稳等常见并发症发生。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。使用 Shapiro-Wilk 法对数据行正态性检验, 服从正态分布的定量资料(年龄、活动度、受伤至手术时间、VAS、掌倾角、尺偏角、桡骨高度)以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用成组设计定量资料 t 检验。定性资料(性别、骨折分型、合并尺骨茎突骨折、手术固定尺骨茎突基底部骨折、优良率)组间比较行 χ² 检验或 Fisher 确切概率法。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般情况比较

39 例患者获门诊随访, 时间 6~14 (9.5±4.3) 个月。匹配组术前测量 CBSM 为 (19.2±24.2)%, 术后

(44.8±10.2)%。不匹配组术前测量 CBSM 为 (20.6±29.4)%, 术后 (16.3±9.4)%。两组患者术前匹配度比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术后匹配组的 CBSM 高于不匹配组 ($P<0.05$)。匹配组行尺骨茎突固定 3 例, 不匹配组行尺骨茎突固定 1 例, 两组间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者骨折术后均 I 期愈合, 无内固定物移位、骨折畸形愈合, 无腕部神经卡压、肌腱激惹、腕关节不稳等并发症发生。

2.2 两组影像学参数比较

两组术后 3 个月掌倾角、尺偏角、桡骨高度比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组桡骨远端骨折患者术后 3 个月影像学参数比较
Tab.2 Comparison of imaging parameters between the two groups of patients with distal radius fracture 3 months after surgery

组别	例数	掌倾角 ($\bar{x}\pm s$)/°	尺偏角 ($\bar{x}\pm s$)/°	桡骨高度 ($\bar{x}\pm s$)/mm
匹配组	27	7.6±6.5	21.4±4.8	10.7±1.6
不匹配组	12	7.4±5.3	20.5±5.3	10.4±1.7
<i>t</i> 值		0.094	0.524	0.530
<i>P</i> 值		0.926	0.604	0.599

2.3 两组末次随访疗效评价比较

匹配组末次随访前臂的旋前活动大于不匹配组 ($P<0.05$)。两组患者末次随访腕关节的掌屈、背伸活动度及前臂旋后活动度差异无统计学意义 ($P>0.05$)。末次随访时匹配组的 VAS 为 (1.6±1.0)分, 低于不匹配组的 (2.5±1.3)分 ($P<0.05$), 见表 3。末次随访 Gartland-Werley 评分显示匹配组的优良率 85.2% (23/27), 不匹配组的优良率为 58.3% (7/12), 两组末次随访优良率比较, 差异无统计学意义 ($P=0.102>0.05$)。典型病例图片见图 3。

3 讨论

3.1 桡骨远端骨折冠状位移位的研究现状

CBSM 是基于传统骨性结构复位基础而提出, 由于传统复位标准恢复满意后, 桡骨远端的冠状位

移位多恢复满意。因此有学者早期提出桡骨远端骨折行复位固定后, 远端骨折块冠状位移位复位不良这一问题^[13]未得到重视, 近年来这一问题再次被关注。ROSS 等^[5]于 2014 年首次在他的研究中提出, 桡骨远端骨折行切开复位内固定术后, 远端骨折块冠状位复位不良是一个容易被临床医师忽略的问题, 同时提出了一种可重复、准确、简易的放射学参数来定义和量化这种复位不良。张鑫等^[8]改良这种方法并命名为桡骨远端 CBSM。近年来临床研究^[5]指出手术治疗桡骨远端骨折时, 良好的桡骨远端 CBSM, 可以减少腕尺侧手术 (包括修复三角纤维软骨复合体和或固定尺骨茎突) 的发生率。TREHAN 等^[6]报道桡骨远端的 CBSM 恢复不良, 导致骨间膜及远端斜束松弛致使其静息张力降低, 从而影响下尺桡关节的稳定性。张鑫等^[8]提出桡骨远端骨折术后 CBSM 不在正常值范围内时, 腕关节可出现早期功能障碍。

3.2 桡骨远端骨折后恢复冠状位骨性结构匹配的重要性

刘司达等^[14]报道在不稳定桡骨远端骨折患者中约有 88% 的患者存在不同程度的三角纤维软骨复合体损伤, 损伤程度不同临床表现差异性很大。其中有 3%~37% 的桡骨远端骨折最终会导致远端尺桡关节失稳^[15], 同时有 8%~10% 尺桡关节失稳需要行手术治疗^[14]。骨间膜及远端斜束作为远端尺桡关节的次级稳定结构, 在桡骨远端骨折同时伴有三角纤维软骨复合体损伤的患者中发挥重要的作用^[16-17]。桡骨远端骨折后因远端斜束及旋前方肌的牵拉使桡骨干部向尺侧移位 (图 2a), 同时伴有骨间膜远端斜束松弛。并且肱桡肌向近端及桡侧牵拉桡骨茎突 (图 3a), 术者若未关注内侧壁骨折复位, 极易导致 CBSM 恢复不良^[11]。桡骨远端 CBSM 恢复不良时由于骨间膜、远端斜束 (图 2b) 及旋前方肌松弛, 会导致其对远端尺桡关节的约束降低^[11]。WANG 等^[18]报道提出冠状位复位后通过钢板适当延长桡骨长度, 借此增加骨间膜和远端斜束的紧张度, 从而增强远端尺桡关节的稳定性。因此, 在桡骨远端骨折术后恢复骨间膜及远端斜束张力, 对于远端尺桡关节稳

表 3 两组桡骨远端骨折患者末次随访疗效评价比较

Tab.3 Comparison of the therapeutic outcomes between the two groups of patients with distal radius fracture at the final follow-up

组别	例数	掌屈 ($\bar{x}\pm s$)/°	背伸 ($\bar{x}\pm s$)/°	旋前 ($\bar{x}\pm s$)/°	旋后 ($\bar{x}\pm s$)/°	VAS ($\bar{x}\pm s$)/分
匹配组	27	70.6±10.5	55.8±10.1	80.5±9.4	76.8±9.8	1.6±1.0
不匹配组	12	72.8±12.4	54.9±9.6	70.5±12.6	74.8±10.0	2.5±1.3
检验值		<i>t</i> =0.571	<i>t</i> =0.261	<i>t</i> =2.756	<i>t</i> =0.586	<i>t</i> =2.363
<i>P</i> 值		0.571	0.796	0.009	0.562	0.024



图 3 患者,女,55 岁,左侧桡骨远端骨折行内固定 **3a,3b**。术前正侧位 X 线片示桡骨远端骨折,远端骨块向桡侧背侧移位 **3c,3d**。术后次日正侧位 X 线片示冠状位移位复位欠佳,CBSM 不匹配 **3e,3f**。术后 12 周正侧位 X 线片示骨小梁跨过骨折线骨折线模糊 **3g,3h**。术后 12 个月正侧位 X 线片示骨折线消失骨折愈合

Fig.3 A 55-year-old female patient with left distal radius fracture underwent internal fixation **3a,3b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed a distal radius fracture with the distal bone fragment displaced dorsally towards the radial side **3c,3d**. AP and lateral X-ray films taken the next day after the operation showed poor coronal displacement reduction, and the CBSM did not match **3e,3f**. AP and lateral X-ray films at 3 months after operation showed that the trabeculae crossed the fracture line and fracture line was blurred **3g,3h**. AP and lateral X-ray films at 12 months after operation showed that the fracture line had disappeared and the fracture had healed

定性的恢复具有重要作用。良好的匹配可以为骨间膜、远端斜束、三角纤维软骨复合体及其它腕关节周围软组织保持适当张力,有利于改善腕关节功能^[19]。本研究 CBSM 匹配组患者末次随访的前臂旋前功能优于不匹配组,CBSM 不匹配组末次随访腕关节活动 VAS 高于匹配组,提示在桡骨远端骨折术后 CBSM 匹配组患者术后腕关节功能恢复更好。

总之,影响桡骨远端骨折术后疗效因素较多,骨折闭合复位或手术治疗过程中关注传统指标恢复的同时,应重视对远端骨折块冠状位移位的复位,以增加冠状位骨性结构匹配,从而改善骨折术后疗效。

参考文献

[1] 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 D M. Treatment status and thoughts of distal radius fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2021, 34(2):97-100. Chinese.
[2] BERGLUND L M,MESSER T M. Complications of volar plate fixa-

tion for managing distal radius fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2009,17(6):369-377.
[3] ROSENAUER R,PEZZEI C,QUADLBAUER S,et al. Complications after operatively treated distal radius fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(5):665-673.
[4] Johnson NA,Cutler L,Dias JJ,et al. Complications after volar locking plate fixation of distal radius fracture[J]. Injury, 2014,45(3):528-533.
[5] ROSS M,DI MASCIO L,PETERS S,et al. Defining residual radial translation of distal radius fractures:a potential cause of distal radioulnar joint instability[J]. J Wrist Surg, 2014,3(1):22-29.
[6] TREHAN S K,ORBAY J L,WOLFE S W. Coronal shift of distal radius fractures:influence of the distal interosseous membrane on distal radioulnar joint instability[J]. 2015,40(1):159-162.
[7] 潘骏,苏嘉,郭晓山. 前臂骨间膜的解剖及生物力学研究[J]. 中华骨科杂志, 2009,29(6):572-575.
PAN J,SU J,GUO X S. Anatomical and biomechanical study of forearm interosseous membrane[J]. Chin J Orthop, 2009,29(6):572-575. Chinese.
[8] 张鑫,季佳庆,姚英,等. 桡骨远端冠状位骨性结构匹配的评估

- 及临床意义[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(6):368-375.
- ZHANG X, JI J Q, YAO Y, et al. Evaluation and clinical significance of coronal bone structure matching of distal radius[J]. Chin J Orthop, 2021, 41(6):368-375. Chinese.
- [9] MARSH J L, SLOGO T F, AGEL J, et al. Fracture and dislocation classification compendium-2007; Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee[J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(10 Suppl):S1-S133.
- [10] DY C J, JANG E, TAYLOR S A, et al. The impact of coronal alignment on distal radioulnar joint stability following distal radius fracture[J]. 2014, 39(7):1264-1272.
- [11] DOWNIE W W, LEATHAM P A, RHIND V M, et al. The visual analogue scale in the assessment of grip strength[J]. Ann Rheum Dis, 1978, 37(4):382-384.
- [12] GARTLAND J J Jr, WERLEY C W. Evaluation of healed Colles' fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1951, 33-A(4):895-907.
- [13] JAREMKO J L, LAMBERT R G, ROWE B H, et al. Do radiographic indices of distal radius fracture reduction predict outcomes in older adults receiving conservative treatment[J]. Clin Radiol, 2007, 62(1):65-72.
- [14] 刘司达, 徐俊涛, 蒋华军, 等. 腕关节镜评估不稳定型桡骨远端骨折患者 TFCC 损伤的发生率[J]. 中华手外科杂志, 2018, 34(6):429-431.
- LIU S D, XU J T, JIANG H J, et al. Evaluation of the incidence of TFCC injury in patients with unstable distal radius fracture by wrist arthroscopy[J]. Chin J Hand Surg, 2018, 34(6):429-431. Chinese.
- [15] 姜培龙, 曲巍. 桡骨远端骨折合并桡尺远侧关节不稳的研究进展[J]. 中华手外科杂志, 2022, 38(5):445-448.
- JIANG P L, QU W. Research progress of distal radius fracture complicated with distal radioulnar joint instability[J]. Chin J Hand Surg, 2022, 38(5):445-448. Chinese.
- [16] HOHENBERGER G M, SCHWARZ A M, WEIGLEIN A H, et al. Prevalence of the distal oblique bundle of the interosseous membrane of the forearm: an anatomical study[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2018, 43(4):426-430.
- [17] MIYAMURA S, SHIGI A, KRAISARIN J, et al. Impact of distal ulnar fracture malunion on distal radioulnar joint instability: a biomechanical study of the distal interosseous membrane using a cadaver model[J]. J Hand Surg Am, 2017, 42(3):e185-e191.
- [18] WANG J P, HUANG H K, FUFU D. Radial distraction to stabilize distal radioulnar joint in distal radius fixation[J]. J Hand Surg Am, 2018, 43(5):493.e1-493493.e4.
- [19] ABE Y, MORIYA A, TOMINAGA Y, et al. Dorsal tear of triangular fibrocartilage complex: clinical features and treatment[J]. J Wrist Surg, 2016, 5(1):42-46.

(收稿日期:2024-01-22 本文编辑:朱嘉)