

## · 文献研究 ·

# 腕关节镜辅助切开复位内固定术 治疗 C 型桡骨远端骨折疗效和安全性的 Meta 分析

王亚洲<sup>1</sup>, 陈政权<sup>1</sup>, 牛萌焯<sup>1</sup>, 韩鹏飞<sup>2</sup>, 郭宏斌<sup>3</sup>

(1. 长治医学院, 山西 长治 046000; 2. 长治医学院附属和平医院, 山西 长治 046000;  
3. 长治医学院附属和济医院, 山西 长治 046000)

**摘要 目的:**系统评价腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折的疗效和安全性。**方法:**应用计算机检索中国知网、维普网、万方数据库、中国生物医学文献服务系统、PubMed、Embase、Cochrane Library、Cinahl 中关于腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折的对比研究, 检索时限均为建库至 2025 年 2 月 15 日。试验组采用腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗, 对照组采用传统切开复位内固定术治疗。2 名研究人员分别独立进行文献筛选、数据提取和纳入研究的质量评价。采用 RevMan5.4 软件进行 Meta 分析。**结果:**共检索到 781 篇文献, 最终纳入 10 篇文献。共涉及 591 例患者, 其中试验组 280 例、对照组 311 例。Meta 分析结果显示, 试验组的手术时间长于对照组 [ $MD = 18.51, 95\% CI(3.74, 33.29), P = 0.010$ ], 术中失血量少于对照组 [ $MD = -25.80, 95\% CI(-42.30, -9.31), P = 0.002$ ], 握力及腕关节屈曲、背伸活动度均大于对照组 [ $MD = 5.37, 95\% CI(0.47, 10.27), P = 0.030; MD = 6.09, 95\% CI(0.24, 11.95), P = 0.040; MD = 4.88, 95\% CI(1.66, 8.10), P = 0.003$ ], 臂、肩和手功能障碍评分及并发症发生率均低于对照组 [ $MD = -4.71, 95\% CI(-5.33, -4.09), P = 0.000; OR = 0.36, 95\% CI(0.20, 0.65), P = 0.001$ ], 骨折愈合时间、患者自评腕关节评分及腕关节旋前、旋后活动度与对照组的差异均无统计学意义 [ $MD = -4.59, 95\% CI(-9.54, 0.36), P = 0.070; MD = -2.86, 95\% CI(-6.15, 0.43), P = 0.090; MD = 3.04, 95\% CI(-0.04, 6.14), P = 0.050; MD = 3.64, 95\% CI(-1.87, 9.17), P = 0.200$ ]。**结论:**现有证据表明, 与传统切开复位内固定术相比, 腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折更有利于减少术中失血量、恢复腕关节功能, 且安全性更高。

**关键词** 桡骨骨折; 腕关节; 关节内骨折; 骨折切开复位; 骨折固定术, 内; 关节镜检查; 专题 Meta 分析

## Efficacy and safety of wrist arthroscopy-assisted surgery of open reduction and internal fixation for treatment of type C distal radius fractures: a meta-analysis

WANG Yazhou<sup>1</sup>, CHEN Zhengquan<sup>1</sup>, NIU Mengxuan<sup>1</sup>, HAN Pengfei<sup>2</sup>, GUO Hongbin<sup>3</sup>

1. Changzhi Medical College, Changzhi 046000, Shanxi, China

2. Heping Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, Shanxi, China

3. Heji Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046000, Shanxi, China

**ABSTRACT Objective:** To systematically review the therapeutic efficacy and safety of wrist arthroscopy-assisted surgery of open reduction and internal fixation (ORIF) in treatment of type C distal radius fractures. **Methods:** All the comparative study articles about wrist arthroscopy-assisted ORIF for treatment of type C distal radius fractures included from database's inception to February 15, 2025 were retrieved from the China National Knowledge Infrastructure, Vip Database, Wanfang Database, Chinese Biomedical Literature Service System, PubMed, Embase, Cochrane Library, and Cinahl through computer. The patients in experiment group were treated with wrist arthroscopy-assisted ORIF, while the ones in control group with conventional ORIF. The pertinent articles were screened, the information was extracted and the methodological quality of the included researches in the articles was evaluated independently by two researchers, and then a Meta-analysis was conducted by using RevMan5.4 software. **Results:** Seven hundred and eighty-one articles were searched out. After screening, 10 ones (591 patients) were included in the final analysis, with 280 patients in experiment group and 311 ones in control group. The Meta-analysis revealed that, compared to the control group, the experiment group demonstrated a longer operative time, but less intraoperative blood loss ( $MD = 18.51, 95\% CI(3.74, 33.29), P = 0.010; MD = -25.80, 95\% CI(-42.30, -9.31), P = 0.002$ ), furthermore, the experiment group exhibited superior outcomes in grip strength, as well as flexion and extension range of motion (ROM) ( $MD = 5.37, 95\% CI(0.47,$

10.27),  $P=0.030$ ;  $MD=6.09$ , 95%  $CI(0.24, 11.95)$ ,  $P=0.040$ ;  $MD=4.88$ , 95%  $CI(1.66, 8.10)$ ,  $P=0.003$ ), moreover, the experiment group also had a lower disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) scores and incidence of complications ( $MD=-4.71$ , 95%  $CI(-5.33, -4.09)$ ,  $P=0.000$ ;  $OR=0.36$ , 95%  $CI(0.20, 0.65)$ ,  $P=0.001$ ), while, the fracture healing time, patient-rated wrist evaluation (PRWE) score, or wrist pronation and supination ROM was not significantly different between the 2 groups ( $MD=-4.59$ , 95%  $CI(-9.54, 0.36)$ ,  $P=0.070$ ;  $MD=-2.86$ , 95%  $CI(-6.15, 0.43)$ ,  $P=0.090$ ;  $MD=3.04$ , 95%  $CI(-0.04, 6.14)$ ,  $P=0.050$ ;  $MD=3.64$ , 95%  $CI(-1.87, 9.17)$ ,  $P=0.200$ ). **Conclusion:** Available evidences suggest that the wrist arthroscopy-assisted ORIF is superior to the conventional ORIF in reducing intraoperative blood loss and restoring wrist function, with a favorable safety profile, in treatment of type C distal radius fractures.

**Keywords** radius fractures; wrist joint; intra-articular fractures; open fracture reduction; fracture fixation, internal; arthroscopy; meta-analysis as topic

桡骨远端骨折在全部骨折中的占比为 26% ~ 46%, 在急诊骨折中的占比为 1/6 ~ 1/5<sup>[1-2]</sup>。C 型桡骨远端骨折属于完全性关节内骨折<sup>[3]</sup>, 恢复关节面的解剖结构对于促进腕关节的功能恢复、避免腕关节炎等并发症的发生至关重要<sup>[4]</sup>。相关研究表明, 对于完全性关节内骨折, 关节面台阶大于 2 mm 与预后不良显著相关<sup>[5]</sup>。然而, 单纯依靠 X 线透视常会低估关节面台阶畸形和间隙畸形的程度<sup>[6-8]</sup>, 导致关节面复位不理想, 进而引起关节内纤维组织形成, 影响腕关节活动功能<sup>[9-10]</sup>。采用腕关节镜技术能够在术中清晰地观察关节面, 进而准确评估关节面畸形及关节面复位情况, 同时还能够协助术中清除血肿、处理骨折碎片及检查螺钉位置等<sup>[11-12]</sup>。目前, 已有临床研究显示腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折具有一定的优势, 但尚缺乏高质量的循证医学证据支持。为此, 我们采用 Meta 分析系统评价腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折的疗效和安全性, 现总结报告如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 文献检索

应用计算机检索中国知网、维普网、万方数据库、中国生物医学文献服务系统、PubMed、Embase、Cochrane Library、Cinahl 中关于腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折的对比研究, 检索时限均为建库至 2025 年 2 月 15 日。中文检索词包括桡骨远端骨折、关节镜、腕关节镜、腕关节镜辅助、内固定术、手术治疗, 英文检索词包括 distal radius fracture、arthroscopy、arthroscopic assistance、wrist arthroscopy-assisted、internal fixation、surgical treatment。采用自由词与主题词相结合的方式检索, 并根据不同数据库的特征调整检索策略。

### 1.2 文献筛选

由 2 名研究人员根据文献纳入和排除标准对检索到的文献进行筛选, 遇到分歧, 通过讨论或由第 3 名研究人员协助裁定。

**1.2.1 文献纳入标准** ①国内外公开发表的随机对照试验研究或非随机干预性研究; ②研究对象为 C 型桡骨远端骨折患者; ③试验组采用腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗, 对照组采用传统切开复位内固定术治疗; ④结局指标至少包括手术时间、术中失血量、骨折愈合时间、握力、屈曲活动度、背伸活动度、旋前活动度、旋后活动度、患者自评腕关节 (patient-rated wrist evaluation, PRWE) 评分<sup>[13]</sup>、并发症发生率, 以及臂、肩和手功能障碍 (disabilities of the arm, shoulder and hand, DASH) 评分<sup>[14]</sup>中的 1 项; ⑤文献语种为中文或英文。

**1.2.2 文献排除标准** ①无法获取全文的文献; ②重复发表的文献; ③数据不完整, 或存在常识性、逻辑性错误的文献。

### 1.3 数据提取及质量评价

由 2 名研究人员独立提取第 1 作者姓名、发表年份、研究类型、样本量、性别、年龄、结局指标等信息, 数据提取后进行交叉核对。采用 Cochrane 偏倚风险评估工具 RoB2.0<sup>[15]</sup>评价随机对照试验研究的质量, 采用非随机干预性研究偏倚风险评估工具 ROBINS-I<sup>[16]</sup>评价非随机干预性研究的质量。

### 1.4 数据统计

采用 RevMan5.4 软件进行 Meta 分析。手术时间、术中失血量、骨折愈合时间、握力、屈曲活动度、背伸活动度、旋前活动度、旋后活动度、PRWE 评分、DASH 评分均以  $MD$  作为综合效应量, 并发症发生率以  $OR$  作为综合效应量。采用  $Q$  检验结合  $I^2$  定量判

断异质性大小:若  $P \geq 0.1$  且  $I^2 \leq 50\%$ , 表示各项研究之间不具有明显异质性, 采用固定效应模型进行分析; 若  $P < 0.1$  或  $I^2 > 50\%$ , 表示各项研究之间具有明显异质性, 采用随机效应模型进行分析。采用比较-校正漏斗图评价发表偏倚。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 文献检索及筛选结果

共检索到 781 篇文献, 通过逐层筛选最终纳入 10 篇文献<sup>[17-26]</sup>。文献筛选流程图见图 1。

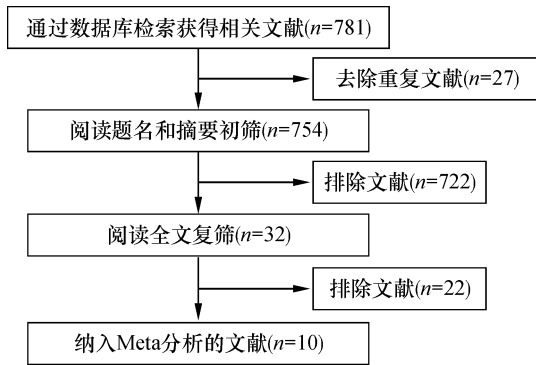


图 1 文献筛选流程图

### 2.2 纳入研究的基本特征

纳入的 10 项研究共涉及 591 例患者, 其中试验组 280 例、对照组 311 例。纳入研究的基本特征见表 1。

### 2.3 质量评价结果

6 项随机对照试验研究<sup>[17,21-23,25-26]</sup>的质量评价结果见表 2, 4 项非随机干预性研究<sup>[18-20,24]</sup>的质量评价结果见表 3。

### 2.4 Meta 分析结果

**2.4.1 手术时间** 5 项研究报道了手术时间<sup>[18-21,23]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 试验组的手术时间长于对照组。见表 4。

**2.4.2 术中失血量** 5 项研究报道了术中失血量<sup>[17-21]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 试验组的术中失血量少于对照组。见表 4。

**2.4.3 骨折愈合时间** 4 项研究报道了骨折愈合时间<sup>[17,19-21]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 2 组骨折愈合时间的差异无统计学意义。见表 4。

表 1 纳入研究的基本特征

研究	研究类型 <sup>1)</sup>	样本量/例		性别/(男/女, 例)		年龄/岁		结局指标 <sup>4)</sup>
		T <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	T <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	T <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	
梁都 2020 <sup>[17]</sup>	RCT	58	58					①②③④⑤⑥⑦⑧
王朋涛 2022 <sup>[18]</sup>	NRSI	33	35	14/19	17/18	65.90 ± 2.92	65.16 ± 5.37	⑤⑥⑧⑨⑩
方凯彬 2019 <sup>[19]</sup>	NRSI	11	39	5/6	20/19	53.7	55.9	①②③④⑥⑦⑨⑩
白成斌 2022 <sup>[20]</sup>	NRSI	20	20	13/7	12/8	53.21 ± 6.38	52.36 ± 6.28	①②⑥⑦⑧⑨
周小平 2021 <sup>[21]</sup>	RCT	42	40	25/17	23/17	46 ± 6	47 ± 5	⑥⑦⑨⑩⑪
董傲铮铮 2024 <sup>[22]</sup>	RCT	17	17	11/6	11/6	41.00	42.00	⑧⑩
Selles 2020 <sup>[23]</sup>	RCT	25	25	17/8	16/9	60	58	⑧⑨
Saab 2019 <sup>[24]</sup>	NRSI	18	23	11/7	12/11	41 ± 16	47.5 ± 15	①②③④
Yamazaki 2015 <sup>[25]</sup>	RCT	36	34	7/29	9/25	64	63	①②③④⑤⑩
Varitimidis 2008 <sup>[26]</sup>	RCT	20	20	11/9	12/8	44	47	①②③⑧⑩

注: 1) 中 RCT 为随机对照试验, NRSI 为非随机干预性研究; 2) 试验组; 3) 对照组; 4) 中 ① 为腕关节屈曲活动度, ② 为腕关节背伸活动度, ③ 为腕关节旋前活动度, ④ 为腕关节旋后活动度, ⑤ 为握力, ⑥ 为术中失血量, ⑦ 为骨折愈合时间, ⑧ 为并发症发生率, ⑨ 为手术时间, ⑩ 为臂、肩和手功能障碍评分, ⑪ 为患者自评腕关节评分。

表 2 随机对照试验研究的偏倚风险评价结果

研究	Cochrane 偏倚风险评估工具 RoB2.0					
	随机化过程	偏离既定干预	结局数据缺失	结局测量	选择性报告	总体偏倚风险
梁都 2020 <sup>[17]</sup>	有一定风险	高风险	低风险	高风险	有一定风险	高风险
周小平 2021 <sup>[21]</sup>	有一定风险	高风险	低风险	低风险	有一定风险	有一定风险
董傲铮铮 2024 <sup>[22]</sup>	有一定风险	有一定风险	低风险	低风险	低风险	有一定风险
Selles 2020 <sup>[23]</sup>	低风险	高风险	低风险	低风险	低风险	有一定风险
Yamazaki 2015 <sup>[25]</sup>	有一定风险	高风险	有一定风险	低风险	低风险	有一定风险
Varitimidis 2008 <sup>[26]</sup>	有一定风险	有风险	低风险	有一定风险	低风险	有一定风险

**2.4.4 握力** 3 项研究报道了握力<sup>[17-18,25]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 试验组的握力大于对照组。见表 4。

**2.4.5 腕关节活动度** 6 项研究报道了屈曲活动度<sup>[17,19-20,24-26]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 试验组的屈曲活动度大于对照组。6 项研究报道了背伸活动度<sup>[17,19-20,24-26]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 试验组的背伸活动度大于对照组。5 项研究报道了旋前活动度<sup>[17,19,24-26]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 2 组旋前活动度的差异无统计学意义。4 项研究报道了旋后活动度<sup>[17,19,24-25]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 2 组旋后活动度的差异无统计学意义。见表 4。

**2.4.6 PRWE 评分** 3 项研究报道了 PRWE 评分<sup>[19,21-22]</sup>, 各项研究之间具有明显异质性; 随机效应模型分析结果显示, 2 组 PRWE 评分的差异无统计学意义。见表 4。

**2.4.7 DASH 评分** 4 项研究报道了 DASH 评

分<sup>[18,21,25-26]</sup>, 各项研究之间不具有明显异质性; 固定效应模型分析结果显示, 试验组的 DASH 评分低于对照组。见表 4。

**2.4.8 并发症发生率** 6 项研究报道了并发症发生率<sup>[17-18,20,22-23,26]</sup>, 各项研究之间不具有明显异质性; 固定效应模型分析结果显示, 试验组的并发症发生率低于对照组。见表 4。

**2.5 发表偏倚分析结果**

基于 PRWE 评分和腕关节屈曲活动度的比较-校正漏斗图基本对称, 提示存在发表偏倚的可能性较小(图 2)。

**3 讨论**

手术治疗桡骨远端骨折在恢复腕关节的稳定性和活动性方面具有显著优势。近年来, 切开复位内固定治疗桡骨远端骨折取得较大进步, 固定或可变角度掌侧锁定钢板的应用、腕关节镜辅助技术等成为研究的热点<sup>[27]</sup>。关节面的解剖复位是关节内骨折的基本治疗原则, 关节面台阶和间隙的存在是导致 C 型桡骨远端骨折预后不良的重要因素<sup>[28]</sup>。然而, 传统透视易低估关节面台阶畸形和间隙畸形的程度, 影响关节

表 3 非随机干预性研究的偏倚风险评价结果

研究	非随机干预性研究偏倚风险评估工具 ROBINS- I							
	混杂	研究对象选择	干预分类	偏离既定干预	数据缺失	结局测量	选择性报告	总体偏倚风险
王朋涛 2022 <sup>[18]</sup>	中风险	中风险	低风险	中风险	低风险	中风险	低风险	中风险
方凯彬 2019 <sup>[19]</sup>	中风险	中风险	低风险	中风险	低风险	中风险	低风险	中风险
白成斌 2022 <sup>[20]</sup>	中风险	低风险	低风险	中风险	低风险	中风险	低风险	中风险
Saab 2019 <sup>[24]</sup>	中风险	低风险	低风险	低风险	低风险	低风险	低风险	中风险

表 4 Meta 分析结果

结局指标	纳入研究数量/项	异质性检验结果		效应模型	Meta 分析结果	
		I <sup>2</sup> 值/%	P 值		MD/OR(95% CI) <sup>1)</sup>	P 值
手术时间	5	96	0.000	随机	18.51(3.74,33.29)	0.010
术中失血量	5	98	0.000	随机	-25.80(-42.30,-9.31)	0.002
骨折愈合时间	4	90	0.000	随机	-4.59(-9.54,0.36)	0.070
握力	3	75	0.020	随机	5.37(0.47,10.27)	0.030
腕关节屈曲活动度	6	97	0.000	随机	6.09(0.24,11.95)	0.040
腕关节背伸活动度	6	93	0.000	随机	4.88(1.66,8.10)	0.003
腕关节旋前活动度	5	80	0.000	随机	3.04(-0.04,6.14)	0.050
腕关节旋后活动度	4	90	0.000	随机	3.64(-1.87,9.17)	0.200
PRWE 评分 <sup>2)</sup>	3	80	0.007	随机	-2.86(-6.15,0.43)	0.090
DASH 评分 <sup>3)</sup>	4	0	0.720	固定	-4.71(-5.33,-4.09)	0.000
并发症发生率	6	23	0.260	固定	0.36(0.20,0.65)	0.001

注:1) 中并发症发生率的综合效应量为 OR, 其余结局指标的综合效应量均为 MD; 2) 患者自评腕关节评分; 3) 臂、肩和手功能障碍评分。

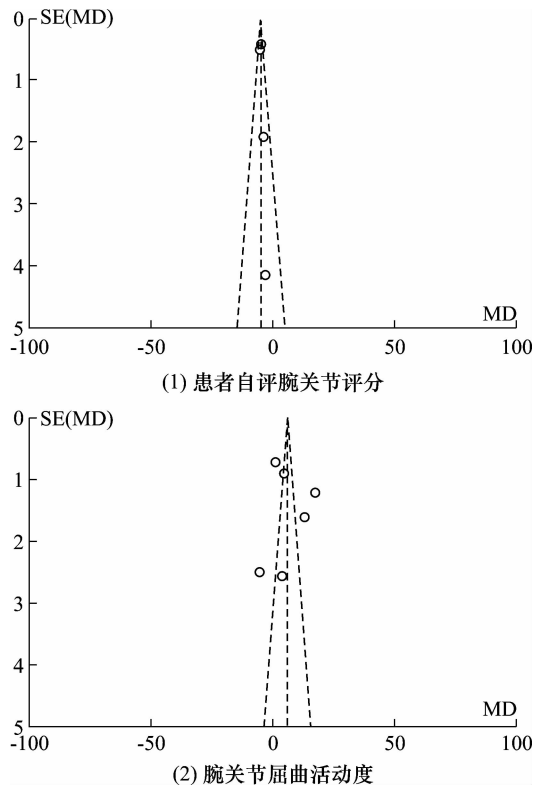


图2 基于患者自评腕关节评分和腕关节屈曲活动度的比较-校正漏斗图

面的解剖复位。既往研究显示,桡骨远端骨折手术中常会发现术前影像学检查未能发现的游离骨折碎片<sup>[29-31]</sup>。腕关节镜能够直视关节面,在检查关节面台阶和间隙及发现游离骨折碎片方面具有显著优势,有助于实现关节面的精确复位<sup>[32-34]</sup>。Shihab 等<sup>[35]</sup>采用 Meta 分析系统评价了腕关节镜辅助掌侧锁定板固定治疗桡骨远端骨折的疗效,结果显示,腕关节镜辅助掌侧锁定板固定相较于传统内固定能够减少关节面台阶畸形、增大术后腕关节被动活动度,且术中能精准识别软组织损伤,但手术时间更长。本研究结果显示,腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折在改善患者握力、屈曲活动度、背伸活动度、DASH 评分及减少并发症方面优于传统切开复位内固定术,这与腕关节镜辅助有助于实现解剖复位、减少软组织损伤等有关。此外,腕关节镜辅助切开复位内固定术能够减少术中失血量,但会增加手术时间。

现有证据表明,与传统切开复位内固定术相比,腕关节镜辅助切开复位内固定术治疗 C 型桡骨远端骨折更有利于减少术中失血量、恢复腕关节功能,且安全性更高。但本研究仍存在以下局限性:①高质量随机对照试验研究数量较少;②未能将采用不同入

路、不同固定方式进行手术的研究进一步分组,且不同研究的随访时间不同,各研究间存在较大异质性;③不同结局指标纳入研究的数量差异较大。因此,本研究结论尚需更多高质量的随机对照试验进一步验证。

## 参考文献

- [1] 国家骨科医学中心(北京积水潭医院),中华医学会骨科学分会创新与转化学组,中国康复医学会骨与关节康复专业委员会创伤学组,等. 成人桡骨远端骨折诊断与治疗循证指南(2024)[J]. 骨科临床与研究杂志, 2024, 9(5):257-274.
- [2] 高志强. 桡骨远端骨折治疗进展[J]. 中国医刊, 2020, 55(7):707-708.
- [3] REILAND K, HAASTERT B, AREND W, et al. Epidemiology of distal radius fractures in Germany—incidence rates and trends based on inpatient and outpatient data[J]. Osteoporos Int, 2024, 35(2):317-326.
- [4] 中华中医药学会. 桡骨远端骨折中西医结合诊疗指南(2024年版)[J]. 中医正骨, 2025, 37(1):1-8.
- [5] TRUMBLE T E, SCHMITT S R, VEDDER N B. Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures[J]. J Hand Surg Am, 1994, 19(2):325-340.
- [6] DANKELMAN L H M, BARVELINK B, VERHOFSTAD M H J, et al. Traditional radiography versus computed tomography to assess reduced distal radius fractures[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2024, 50(5):2313-2321.
- [7] 刘恒山, 寿康全, 朱高波. 改良腕管位透视在掌侧钢板内固定治疗桡骨远端骨折中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2024, 38(8):976-980.
- [8] MEESTERS A M L, TEN DUIS K, KRAEIMA J, et al. The accuracy of gap and step-off measurements in acetabular fracture treatment[J]. Sci Rep, 2021, 11(1):18294.
- [9] GABL M, ARORA R, KLAUSER A S, et al. Characteristics of secondary arthrofibrosis after intra-articular distal radius fracture[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(8):1181-1188.
- [10] 程文静, 丁国正, 谢家兵, 等. 桡骨远端骨折掌侧钢板内固定后关节僵硬的危险因素[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(27):4374-4378.
- [11] RINALDI A, PILLA F, CHIARAMONTE I, et al. Arthroscopic surgery for scaphoid nonunion: a 10-year systematic literature review[J]. Musculoskelet Surg, 2024, 108(2):125-132.

- [12] TWEET M L, CALFEE R P, STERN P J. Rotational fluoroscopy assists in detection of intra-articular screw penetration during volar plating of the distal radius [J]. *J Hand Surg Am*, 2010, 35(4):619-627.
- [13] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005:46-48.
- [14] HUDAK P L, AMADIO P C, BOMBARDIER C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [J]. *Am J Ind Med*, 1996, 29(6):602-608.
- [15] STERNE J A C, SAVOVIC J, PAGE M J, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials [J]. *BMJ*, 2019, 366:14898.
- [16] STERNE J A, HERNÁN M A, REEVES B C, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions [J]. *BMJ*, 2016, 355:i4919.
- [17] 梁都. 关节镜结合钢板固定对桡骨远端关节内骨折的影响 [J]. *浙江创伤外科*, 2020, 25(5):841-842.
- [18] 王朋涛, 卢承印, 董家赫, 等. 腕关节镜辅助治疗老年桡骨远端骨折合并三角纤维软骨复合体损伤 [J]. *实用医学杂志*, 2022, 38(4):405-409.
- [19] 方凯彬, 王文怀. 腕关节镜辅助治疗关节内桡骨远端骨折的早期疗效观察 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2019, 33(2):138-143.
- [20] 白成斌, 张鹏军, 李红斌, 等. 腕关节镜微创手术对 AO-C 型桡骨远端骨折患者的疗效观察 [J]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2022, 6(2):35-38.
- [21] 周小平, 庄家林, 刘宗超. 腕关节镜辅助切开复位内固定治疗桡骨远端骨折效果 [J]. *中华关节外科杂志电子版*, 2021, 15(2):137-142.
- [22] 董傲铮铮, 高兴, 李文翠, 等. 腕关节镜辅助复位手术与传统切开复位内固定术对桡骨远端关节面塌陷骨折功能改善的前瞻性随机对照观察 [J]. *骨科临床与研究杂志*, 2024, 9(5):275-281.
- [23] SELLES C A, MULDER M A M, COLARIS J W, et al. Arthroscopic debridement does not enhance surgical treatment of intra-articular distal radius fractures: a randomized controlled trial [J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2020, 45(4):327-332.
- [24] SAAB M, WUNENBURGER P E, GUERRE E, et al. Does arthroscopic assistance improve reduction in distal articular radius fracture? A retrospective comparative study using a blind CT assessment [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29(2):405-411.
- [25] YAMAZAKI H, UCHIYAMA S, KOMATSU M, et al. Arthroscopic assistance does not improve the functional or radiographic outcome of unstable intra-articular distal radial fractures treated with a volar locking plate: a randomised controlled trial [J]. *Bone Joint J*, 2015, 97-B(7):957-962.
- [26] VARITIMIDIS S E, BASDEKIS G K, DAILIANA Z H, et al. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2008, 90(6):778-785.
- [27] 刘庆梁, 高斌礼. 桡骨远端骨折的治疗进展 [J]. *骨科*, 2019, 10(4):363-366.
- [28] WOOLNOUGH T, AXELROD D, BOZZO A, et al. What is the relative effectiveness of the various surgical treatment options for distal radius fractures? A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2021, 479(2):348-362.
- [29] ABE Y, FUJII K. Arthroscopic-assisted reduction of intra-articular distal radius fracture [J]. *Hand Clin*, 2017, 33(4):659-668.
- [30] 武永红. 经验多层螺旋 CT 和 X 线平片诊断桡骨远端并腕骨骨折的效果对比 [J]. *现代诊断与治疗*, 2017, 28(4):674-676.
- [31] 黄吉利, 潘捷, 赵鸿声. MSCT 对不同分型桡骨远端骨折的鉴别及与 X 线的对照研究 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2016, 14(3):120-123.
- [32] 丁海波, 陆芸. 腕关节镜辅助治疗桡骨远端骨折研究进展 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(10):1341-1345.
- [33] KASTENBERGER T, KAISER P, SCHMIDLE G, et al. Arthroscopic assisted treatment of distal radius fractures and concomitant injuries [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2020, 140(5):623-638.
- [34] SMERAGLIA F, DEL BUONO A, MAFFULLI N. Wrist arthroscopy in the management of articular distal radius fractures [J]. *Br Med Bull*, 2016, 119(1):157-165.
- [35] SHIHAB Z, SIVAKUMAR B, GRAHAM D, et al. Outcomes of arthroscopic-assisted distal radius fracture volar plating: a meta-analysis [J]. *J Hand Surg Am*, 2022, 47(4):330-340.

(收稿日期:2025-06-17 本文编辑:吕宁)