

外固定架与切开复位内固定治疗桡骨远端骨折 Meta 分析

袁术鹏, 张兴平, 孙研, 魏戌
(中国中医科学院望京医院, 北京 100102)

【摘要】 目的:通过 Meta 分析评价钢板内固定(open reduction and internal fixation, ORIF)与外固定架(external fixator, EF)固定治疗桡骨远端骨折的临床疗效及安全性。**方法:**通过计算机检索数据库,包括中国知网(CNKI)、维普(VIP)、万方数据(Wanfang Data)、Medline、Cochrane Library databases,收集 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折的随机对照试验研究。所有数据库检索年限从建库到 2019 年 8 月。根据纳排标准,对纳入研究进行数据提取及质量评价,采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。比较 2 种治疗方法术后掌倾角,尺偏角,桡骨高度,握力,尺骨变异,肩臂手功能障碍(disabilities of arm, shoulder and hand, DASH)评分,总并发症发生率,感染率,肌腱断裂等结局指标。**结果:**共纳入 19 篇文献,1 730 例患者,ORIF 组 873 例,EF 组 857 例。Meta 分析结果显示:术后 12 个月两组桡骨高度[MD=0.04, 95%CI (-0.90, 0.99), P=0.93],肌腱断裂[RR=1.82, 95%CI (0.71, 4.67), P=0.21],腕管综合征[RR=2.15, 95%CI (0.98, 4.70), P=0.06],局部复杂疼痛综合征[RR=0.63, 95%CI (0.31, 1.27), P=0.78]比较差异无统计学意义。而两组在掌倾角[MD=1.38, 95%CI (0.83, 1.93), P<0.000 01],尺偏角[MD=0.99, 95%CI (0.54, 1.45), P<0.000 1],尺骨变异[MD=0.66, 95%CI (0.21, 1.12), P=0.005],DASH 评分[MD=2.42, 95%CI (0.37, 4.46), P=0.02],总并发症发生率[RR=0.83, 95%CI (0.71, 0.96), P=0.01],感染率[RR=0.20, 95%CI (0.11, 0.36), P<0.000 1]方面比较差异有统计学意义。EF 组肌腱炎发病率低于 ORIF 组[MD=3.88, 95%CI (1.56, 9.64), P<0.003]。**结论:**ORIF 在术后并发症、掌倾角、尺偏角、DASH 评分、尺骨变异率、感染率方面较 EF 有优势。而在桡骨高度、肌腱断裂、腕管综合征及局部复杂疼痛综合征方面比较,两组无明显差异。在肌腱炎发病率方面,EF 优于 ORIF 治疗。对于追求功能迅速恢复的患者,应考虑 ORIF 治疗。

【关键词】 桡骨骨折; 骨折固定术,内; 外固定器; Meta 分析

中图分类号:R683.4

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.05.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Meta-analysis of external fixator and open reduction and internal fixation for the treatment of distal radius fracture
YUAN Shu-peng, ZHANG Xing-ping, SUN Yan, and WEI Xu. Wangjing Hospital of China Academy of Chinese Medical Science, Beijing 100102, China

ABSTRACT Objective:To compare clinical efficacy and safety of plate internal fixation (ORIF) and external fixator (EF) in treating distal radius fractures by Meta-analysis. **Methods:**From establishment of database to August, 2019, randomized controlled trial (RCT) about open reduction and internal fixation (ORIF) and external fixation (EF) in treating distal radius fractures was conducted by using computer-based databases, including CNKI, VIP, Wanfang Data, Medline, Cochrane library databases. Data extraction and quality evaluation of included study according to inclusion and exclusion criteria, RevMan 5.3 software was used to perform Meta-analysis. Palm angle, ulnar deflection angle, radius height, grip strength, ulnar variation, disabilities of arm, shoulder and hand (DASH) score, total complication rate, infection rate and tendon rupture between two groups were compared. **Results:**Totally 19 RCT were included with 1 730 patients, 873 patients in ORIF group and 857 patients in EF group. Meta-analysis result showed that after operation at 12 months, there were no significant difference in radial height [MD=0.04, 95%CI (-0.90, 0.99), P=0.93], tendon rupture [RR=1.82, 95%CI (0.71, 4.67), P=0.21], carpal tunnel syndrome [RR=2.15, 95%CI (0.98, 4.70), P=0.06], complex regional pain syndrom [RR=0.63, 95%CI (0.31, 1.27)P=0.78] between two groups. While there were significant difference in palm inclination angle [MD=1.38, 95%CI (0.83, 1.93), P<0.000 01], ulnar deflection angle[MD=0.99, 95%CI (0.54, 1.45), P<0.000 1], ulna variability[MD=0.66, 95%CI (0.21, 1.12), P=0.005], DASH score[MD=2.42, 95%CI (0.37, 4.46), P=0.02], incidence of complications[RR=0.83, 95%CI (0.71, 0.96), P=0.01], infection rate[RR=0.20, 95%CI (0.11, 0.36), P<0.000 1]between two groups. There was statistical difference in tendinitis incidence between two groups [MD=3.88, 95%CI (1.56, 9.64), P<0.003]. **Conclusion:**Compared with EF in treating

通讯作者:张兴平 E-mail:xkb-office@126.com
Corresponding author:ZHANG Xing-ping E-mail:xkb-office@126.com

distal radius fracture, ORIF has better clinical effects in postoperative complications, palm angle, ulnar deviation angle, ulnar variation rate and infection rate. While there were no significant difference between in DASH score, radial height, tendon rupture and carpal tunnel syndrome better EF and ORIF. For the patient pursue rapid recovery of function, ORIF is better choice.

KEYWORDS Radius fractures; Fracture fixation, internal; External fixators; Meta-analysis

桡骨远端骨折是腕部最常见的骨折,好发于中老年人,在老年人的骨折比例中高达 12%,仅次于髌骨骨折和脊柱骨折^[1]。由站立高度跌倒是造成桡骨远端骨折最常见的原因,但高能量损伤,如交通意外、高处坠落、工业事故等也仍然占很大比例^[2]。由于 2/3 的桡骨远端骨折是需要复位的移位型骨折,因此,准确的解剖复位和有效的固定是桡骨远端骨折成功治疗的关键^[3]。目前,桡骨远端骨折的治疗方式及内外固定材料的选择多种多样,采用较多的是切开复位钢板内固定(open reduction and internal fixation, ORIF)及闭合复位外固定架(external fixator, EF)^[4]。目前 ORIF 治疗桡骨远端骨折的临床疗效及安全性是否优于 EF,尚存在争议,相关的循证医学证据较少^[5]。本研究拟通过 Meta 分析的方法比较 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折的临床疗效及其安全性。

1 材料与方法

1.1 纳入标准

(1)研究类型:随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)。(2)研究对象:年龄 ≥ 18 岁的桡骨远端骨折患者。(3)干预措施:EF(桥接或非桥接外固定架、动态或静态外固定架)。(4)对照措施:ORIF(掌侧钢板或背侧钢板)。(5)结局指标:至少报道了下列指标中的 1 项。①影像学结局指标(掌倾角、桡偏角、尺骨变异);②肩臂手功能障碍(disabilities of arm, shoulder and hand, DASH)评分;③握力(与健侧比较的百分比);④术后并发症(术后感染、腕管综合征、肌腱炎、肌腱断裂等)。

1.2 排除标准

(1)非 RCT 试验。(2)病理性骨折、转移性恶性疾病。(3)样本量 <10 例。(4)结局指标结果无法纳入比较。(5)随访时间 <12 个月。

1.3 文献检索策略

通过计算机检索数据库,包括中国知网(CN-KI)、维普(VIP)、万方数据(Wanfang Data)、Medline、Cochrane Library databases。所有数据库检索年限从建库到 2019 年 8 月。中英文文献检索均采用主题词方式进行检索。中文检索词为:桡骨远端骨折,桡骨远端粉碎性骨折,桡骨远端不稳定骨折,外固定架,外固定支架。英文检索词:distal radial fracture, external fixation。

1.4 研究选择及数据提取

由 2 名审评员独立筛选了符合标准的研究标题

和摘要。随后,阅读了可能符合纳入标准的文献全文,并对文献进行了审查,以确定最终纳入的研究。2 名评审员产生分歧时,通过讨论达成共识。确定纳入研究后,2 名评审员使用标准的数据抽取表格,从每个全文文献中提取相关数据。从研究中提取的数据包括标题、作者、出版年份、研究设计、样本量、人口、年龄、性别、干预类型、手术方法、随访时间和结果参数。2 名评审员的提取结果进行交叉比对,以确保提取结果的准确性,出现分歧时通过第 3 名审评员讨论,确认,达成共识。

1.5 研究质量评价

由 2 名评审员根据 Cochrane 干预措施系统审查手册 5.0,对纳入研究的风险偏倚进行评估,如遇分歧,由第 3 名评审员协助讨论解决。采用的评估偏倚风险表包括以下内容:随机序列的生成、分配隐藏、盲法、结局是否完整、是否选择性报道、其他风险偏倚。利用改良 Jadad 评分标准^[6]对随机方法、分配隐藏、盲法、结局是否完整的结果进行评分(结果未提及为 0 分、不清楚为 1 分、恰当为 2 分),最高 7 分,其中 1~3 分视为低质量,4~7 分视为高质量。

1.6 统计学处理

采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。连续型变量采用均数差(mean difference, MD)或标准化均数(standard mean difference, SMD),及 95%CI 表示。二分类变量,采用相对危险度(risk factor, RR)及 95%CI 表示。通过 χ^2 检验,并根据 I^2 值对同类研究间的异质性进行评价,若 $I^2 \leq 50\%$,各研究间存在的异质性小,使用固定效应模型;若 $I^2 \geq 50\%$,各研究间存在异质性大,应分析其异质来源,采用随机效应模型,或对潜在的异质性因素实行亚组分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果

通过初步检索获得英文文献 746 篇,中文文献 3 124 篇。去重初筛后,共获得文献 3 786 篇。阅读文献题目和摘要,剔除不相关文献 3 125 篇,剩余 661 篇。剔除病例回顾性研究 624 篇及结果无法纳入统计的随机对照研究 8 篇,最终纳入 19 篇文献,其中英文文献 18 篇,中文文献 1 篇。共 1 730 例患者,ORIF 组 873 例,EF 组 857 例。检索流程见图 1。

2.2 纳入文献的质量评价结果

纳入的 19 篇文献^[7-25]说明随机分组,12 篇文

献^[8-12,14-15,18-19,21-23]说明随机方法,为计算机产生的随机序列;12 篇文献^[7,9-14,18-19,21-23]提及分配隐藏,方法为使用不透明的信封;1 篇文献^[7]提及盲法,其余未提及;所有研究均报道了退出失访的情况,结局完整。根据 Jadad 质量评价标准,低质量文献 5 项,高质量文献 14 项。结果见表 1,图 2。

2.3 系统评价结果
2.3.1 掌倾角 共 6 篇文献^[8,11-13,18,22]报道了术后掌倾角测量结果。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.33, I^2=14\%$),采用固定效应模型。结果提示 ORIF 组患者术后掌倾角优于 EF 组,差异具有统计学意义 [$MD=1.38, 95\% CI (0.83, 1.93), P<$

表 1 纳入研究基本特征
Tab.1 Basic characteristics of included literaure

纳入研究	例数		年龄(岁)		干预措施		随访时间 (月)	结局指标	Jadad 评分(分)
	EF 组	ORIF 组	EF 组	ORIF 组	EF 组	ORIF 组			
Saving 等 ^[7] 2019	56	62	63(50~74)	63(51~74)	桥接外固定架加克氏针	掌侧内固定钢板	36	⑤⑥⑦	4
Hammer 等 ^[8] 2019	78	82	54.0±12.4	56.0±10.5	桥接外固定架加克氏针	DVR 钢板	6、12、24	⑥⑦	6
王令等 ^[9] 2018	41	41	63.1±9.0	62.7±8.8	桥接外固定架加克氏针	T 型钢板	12	①②④⑦	5
Mellstrand 等 ^[10] 2016	65	69	63(50~74)	63(50~74)	桥接外固定架	LCP 钢板	12	⑦	6
Williksen 等 ^[11] 2015	44	54	46(20~84)	54(20~84)	桥接外固定架加克氏针	掌侧内固定钢板	66	⑦	6
Roh 等 ^[12] 2015	38	36	55.3±11.2	55.4±10.9	桥接外固定架加克氏针	LCP 钢板	12	①②③⑤⑦	6
Alexia 等 ^[13] 2013	64	66	55±13	42±15	桥接外固定架加克氏针	DVR 钢板	12	①②④⑤⑥⑦	4
Gradl 等 ^[14] 2013	50	50	63(18~88)	63(18~88)	非桥接外固定架	“T”形钢板	6、12	①②③⑤⑦	4
Williksen 等 ^[15] 2013	54	50	54(20~84)	54(20~84)	桥接外固定架加克氏针	掌侧内固定钢板	12	⑦	6
Grewal 等 ^[16] 2011	24	26	53.8±11.7	58.0±9.9	桥接外固定架加克氏针	“T”形钢板	3、6、12	⑦	4
Willeke 等 ^[17] 2011	30	33	56(21~69)	55(20~69)	桥接外固定架	掌侧内固定钢板	3、6、12	⑦	3
Landgren 等 ^[18] 2011	22	23	48(20~65)	48(20~65)	外固定架	FS 微型钢板	36	⑥⑦	3
Wei 等 ^[19] 2009	22	12	55±16	61±18	桥接外固定架加克氏针	“T”形钢板	6、12	①④⑤⑦	6
Abramo 等 ^[20] 2009	24	26	48(20~65)	48(20~65)	桥接外固定架	FS 微型钢板	12	⑥	6
Xu 等 ^[21] 2009	14	16	41.8(21~56)	45.3(35~55)	外固定架	“T”形钢板	3、6、12、24	⑦	3
Leung 等 ^[22] 2008	63	60	42(17~60)	42(17~60)	桥接外固定架加克氏针	“T”形钢板	6、12、24	⑦	3
Egol 等 ^[23] 2008	50	57	49.9(18~78)	52.2(19~87)	桥接外固定架加克氏针	“T”形钢板	3、6、12	①②③④⑤⑥⑦	6
Kreder 等 ^[24] 2005	88	91	40	39	桥接外固定架加克氏针	微型钢板	6、12、24	⑦	6
Kappor 等 ^[25] 2000	28	29	39	39	外固定架	“T”形钢板加克氏针	48	⑦	3

注:①掌倾角;②尺偏角;③尺骨变异;④桡骨高度;⑤握力;⑥肩臂手功能障碍评分;⑦术后并发症
Note:①palm inclination angle;②ulnar deflection angle;③ulnar variance;④radius height;⑤grip;⑥DASH score;⑦complications

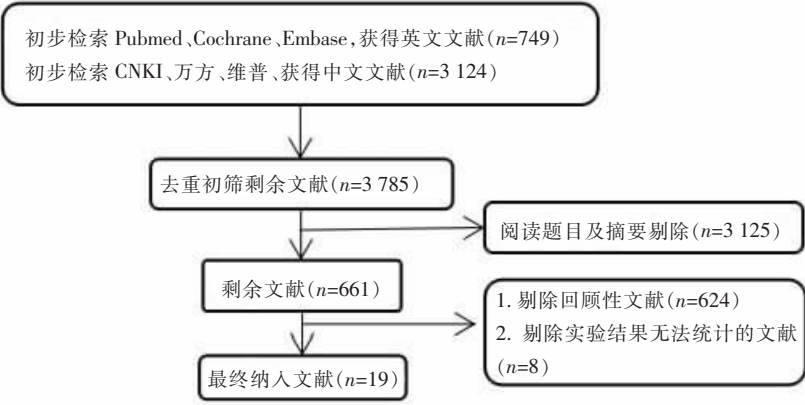


图 1 文献检索流程
Fig.1 Literature screening process

0.000 01]。见图 3。

2.3.2 尺偏角 共 5 篇文献^[8,11-13,22]报道了术后尺偏角测量结果。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.87, I^2=0\%$),采用固定效应模型。结果提示 ORIF 组患者术后掌倾角测量结果优于 EF 组,差异有统计学意义 [$MD=0.99, 95\%CI (0.54, 1.45), P<0.000 1$]。见图 4。

2.3.3 尺骨变异 共 4 篇文献^[11,13,17,22]报道了术后尺偏骨变异的测量结果。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.65, I^2=0\%$),采用固定效应模

型。结果提示内固定组患者术后尺骨变异测量结果优于外固定架组,差异有统计学意义 [$MD=0.66, 95\%CI (0.21, 1.12), P=0.005$]。见图 5。

2.3.4 桡骨高度 共 4 篇文献^[8,12,18,22]报道了术后桡骨高度测量结果。Meta 分析结果显示各研究间有明显异质性($P=0.01, I^2=73\%$),采用随机效应模型。结果提示两组患者术后桡骨高度测量结果比较差异无统计学意义 [$MD=0.04, 95\%CI (-0.90, 0.99), P=0.93$]。见图 6。

2.3.5 握力 共 7 篇文献^[6,11-13,17-18,22]

报道了术后患侧与健侧握力的占比结果。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.07, I^2=48\%$),采用固定效应模型。结果提示 ORIF 组患者术后握力测量结果优于 EF 组,差异有统计学意义 [$MD=0.05, 95\%CI (0.01, 0.09), P=0.02$]。见图 7。

2.3.6 DASH 评分 共 6 篇文献^[6-7,12,17,19,22]报道了患者术后 DASH 评分结果。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.81, I^2=0\%$),采用固定效应模型。结果提示 ORIF 组患者术后 DASH 评分结果优于 EF 组,差异有统计学意义 [$MD=2.42, 95\%CI$

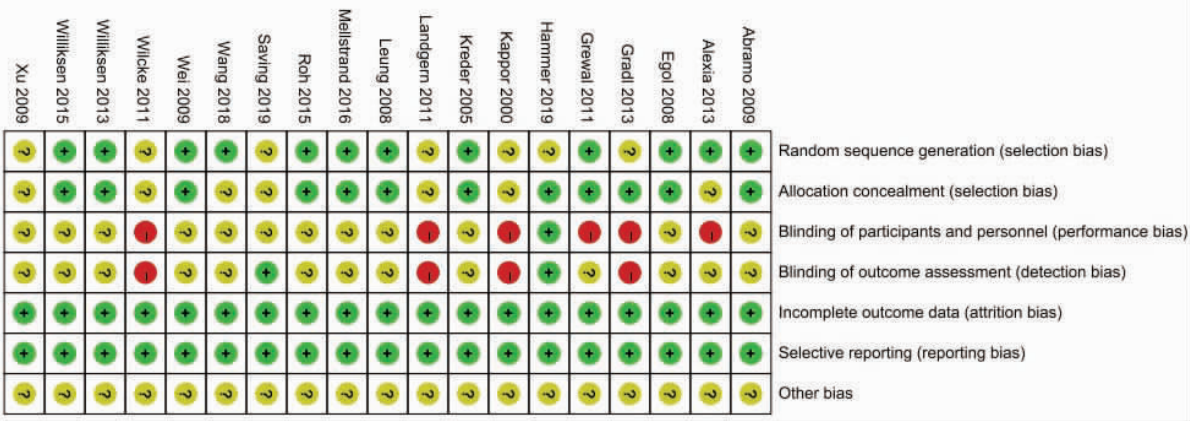


图 2 文献质量评价结果
Fig.2 Quality evaluation results of literature

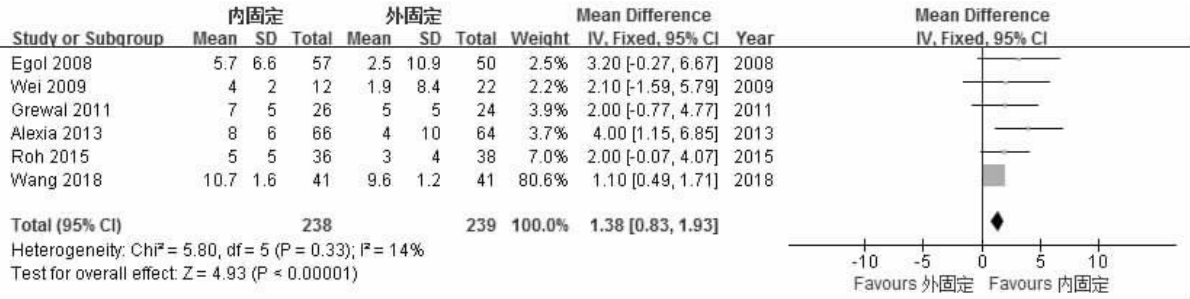


图 3 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后掌倾角 Meta 分析
Fig.3 Meta-analysis of palmar inclination after ORIF and EF treatment of distal radius fracture

(0.37,4.46), $P=0.02$ 。见图 8。

2.3.7 术后总并发症发生率 共 18 篇文献^[6-18,20-24]报道了患者术后总并发症情况。Meta 分析结果显示各研究间无明显异质性($P=0.23$, $I^2=19\%$),采用固定效应模型。结果提示 ORIF 组患者术后总并发症发生率低于 EF 组,差异有统计学意义 $[RR=0.83,95\%CI(0.71,0.96),P=0.01]$ 。见图 9。

2.3.8 主要并发症 Meta 分析结果 共 13 篇文献^[6,8-9,11-13,15,16,19,21-24]报道了术后感染,组间无异质性($I^2=0\%$),结果显示 EF 组术后感染高于 ORIF 组,差异有统计学意义 $[RR=0.20,95\%CI(0.11,0.36),P<0.0001]$;腕管综合征纳入 7 篇文献^[7-8,11-14,16,21],组间无异质性($I^2=0\%$),结果显示两组比较差异无统计学意义 $[RR=0.15,95\%CI(0.98,4.70),P=0.06]$;局部复

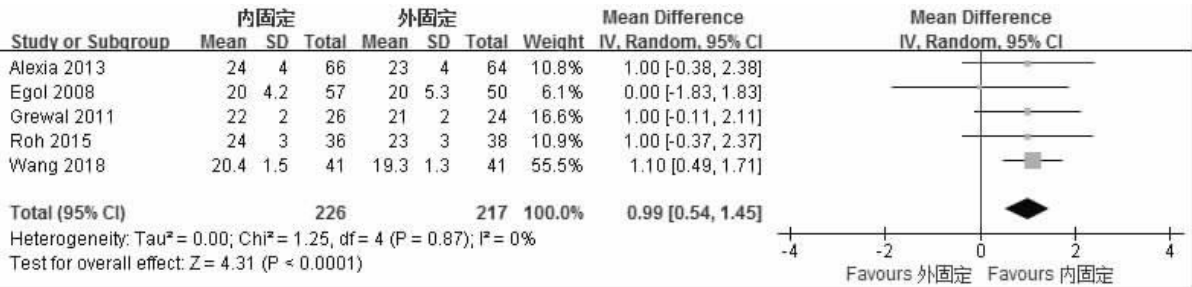


图 4 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后尺偏角 Meta 分析

Fig.4 Meta-analysis of ulnar deviation after ORIF and EF treatment of distal radius fracture

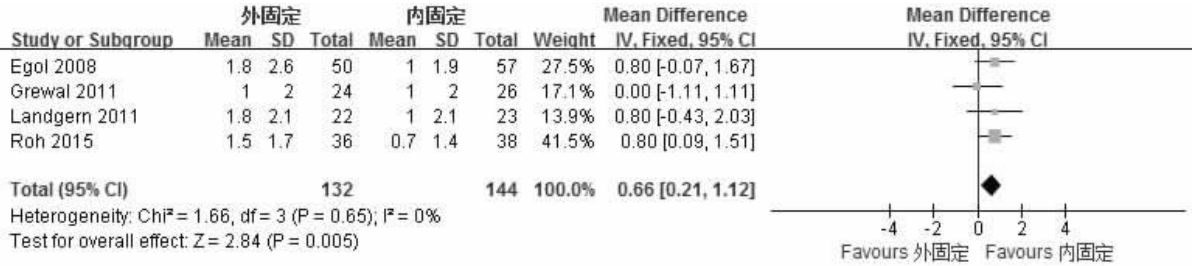


图 5 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后尺骨变异 Meta 分析

Fig.5 Meta-analysis of ulna variation after ORIF and EF treatment of distal radius fracture

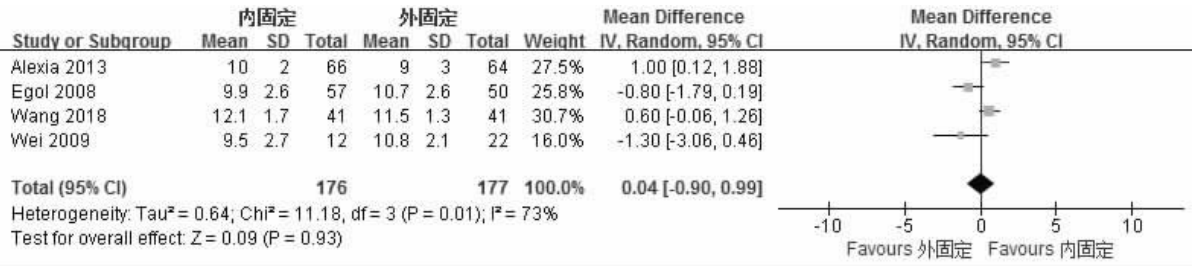


图 6 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后桡骨高度 Meta 分析

Fig.6 Meta-analysis of radius height after ORIF and EF treatment of distal radius fracture

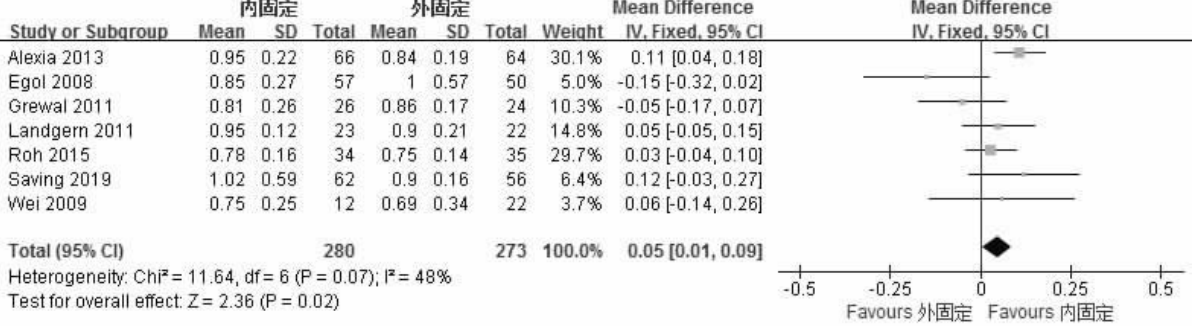


图 7 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后握力 Meta 分析

Fig.7 Meta-analysis of grip strength after ORIF and EF treatment for distal radius fracture

杂疼痛综合征共纳入 7 篇文献^[7,11,13,14,16,21,23],组间无异质性($I^2=0\%$),结果显示两组比较差异无统计学意义 $[RR=0.63,95\%CI(0.31,1.27),P=0.78]$;肌腱炎共纳入 7 篇文献^[6,10-11,13,19,21-22],组间无异质性($I^2=0\%$),结果显示 ORIF 组发病率高于 EF 组,差异有统计学意义 $[RR=3.88,95\%CI(1.56,9.64),P=0.003]$;肌腱断裂共纳入 7 篇文献^[10-13,15,22-23],组间无异质性($I^2=0\%$),结果显示两组比较差异无统计学意义 $[RR=1.82,95\%CI(0.71,4.67),P=0.21]$ 。见表 2。

3 讨论

3.1 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折的优缺点

桡骨远端切面大致呈四方形,骨皮质外面骨密度极薄,尤其在桡骨背侧,常发生粉碎、成角、重叠、及嵌插型骨折^[26]。治疗桡骨远端骨折有多种方法,其治疗目标主要包括恢复桡骨长度,减少关节面不平整,恢复手掌倾斜,恢复尺骨倾角和维持桡尺远端关节稳定。所以,桡骨远端骨折理想的固定方法能使骨折达到满意的复位程度并让患者早日活动以避免关

节僵直与废用性萎缩的发生。随着 ORIF 治疗的发展,尤其是锁定加压钢板的应用,使骨折断端无 I 期复位丢失,具有成角稳定性,减少了 II 期复位丢失,尤其适用于骨质疏松患者,减少了对骨膜的损伤,保护了骨血运^[27]。在选择 ORIF 治疗时,钢板对伸肌肌腱的磨损较大,肌腱断裂发生率高,对伸肌腱的局部刺激还常导致腱鞘炎的发生。与之相比,外固定架治疗具有操作简单,创伤小,能有效防止桡骨短缩及治疗后易于拆除,避免二次手术取出内固定等优点。但是,其在钉道感染、固定钉松动、第 2 掌骨骨折、桡神经浅支损伤、畸形愈合及腕关节僵硬等方面的并发症,使得此种方法存在一定争议。目前,对于两种治疗方式的优劣缺乏大样本的循证医学证据支持,本研究为比较两种治疗方式的临床确切疗效及其安全性,收集了相关文献,进行了此项研究。

3.2 本研究的发现

本研究共纳入 19 篇文献,共 1 719 例患者,其中采用 ORIF 治疗的 862 例,采用 EF 治疗的 857 例。

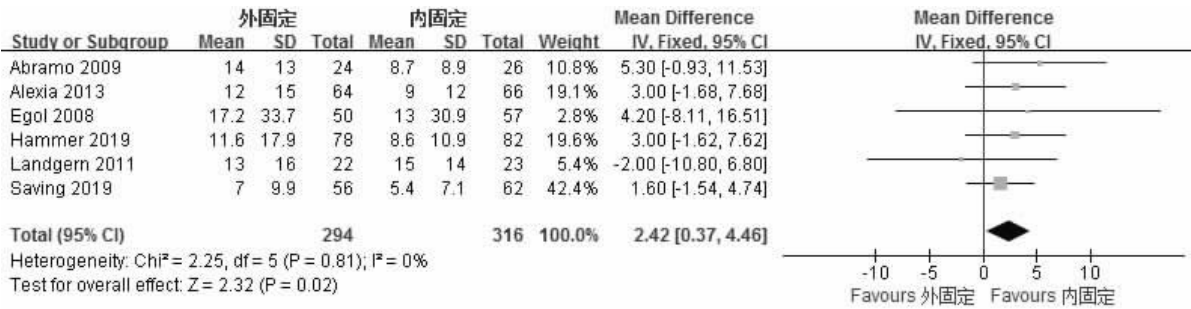


图 8 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后 DASH 评分 Meta 分析
Fig.8 Meta-analysis of DASH score after ORIF and EF treatment of distal radius fracture

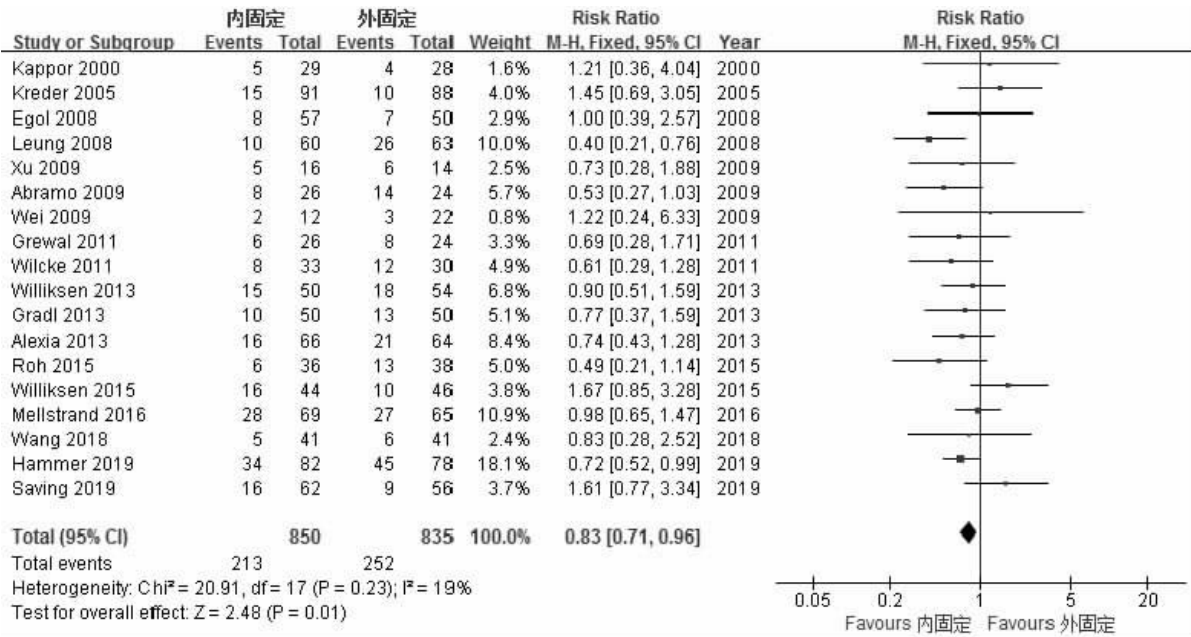


图 9 ORIF 与 EF 治疗桡骨远端骨折术后总并发症 Meta 分析
Fig.9 Meta-analysis of total complications after ORIF and EF treatment of distal radius fractures

表 2 主要术后并发症 Meta 分析结果
Tab.2 Meta-analysis of major postoperative complications

术后并发症	纳入文献(篇)	EF 组例数	ORIF 组例数	异质性 I^2	RR	95%CI	P 值
感染	13	621	646	0%	0.20	[0.11,0.36]	<0.000 1
腕管综合征	7	340	336	0%	2.15	[0.98,4.70]	0.06
局部复杂疼痛综合征	7	402	401	0%	0.63	[0.31,1.27]	0.78
肌腱炎	7	319	332	0%	3.88	[1.56,9.64]	0.003
肌腱断裂	7	355	369	0%	1.82	[0.71,4.67]	0.21

本研究结果发现,ORIF 在掌倾角、尺偏角、尺骨变异率方面优于 EF。其原因为,ORIF 治疗是通过切开复位,骨折部位切开后直视下的骨折复位变得更加精准,而 EF 治疗时多采用手法或经皮撬拨复位。此外,解剖钢板对复位后的维持强度同样优于外固定架,减少了Ⅱ期复位丢失,是 ORIF 治疗患者术后可获得更加良好解剖形态的主要原因^[28]。外固定架可以提供膝关节的持续轴向牵引,维持关键的桡骨长度,克服桡骨骨折后重叠、嵌插造成的桡骨短缩。所以,与 ORIF 治疗相比,EF 治疗后桡骨高度同样可恢复理想高度,并无显著差异。

术后功能恢复情况是治疗效果是否满意的重要指标。本研究发现 ORIF 治疗后 DASH 评分更高,表明治疗后肩臂手功能恢复较好。由于 ORIF 治疗后提供了良好的解剖形态,且复位不易丢失造成,为功能恢复提供了良好的基础^[29]。此外,由于内固定装置的刚性更高,不影响腕关节活动,从而可以更快地进行康复锻炼,使得 ORIF 治疗在近期功能恢复上同样优于 EF 治疗^[30]。由于纳入研究对术后功能缺乏统一评价标准,只对术后 DASH 评分进行了 Meta 分析。但 Yu 等^[31]以及 Kumbaraci 等^[32]通过对患者病例信息的回顾性分析发现,在 Gartland-Werley 评分、握力方面,两种治疗方式无显著性差异。故在远期功能恢复上 ORIF 与 EF 的优劣尚不明确。

伤口感染、腕管综合征、肌腱炎、肌腱断裂、局部复杂疼痛综合征,是桡骨远端骨折的常见并发症。本研究结果发现,与 ORIF 相比,EF 术后并发症发生率更高,且主要集中于伤口感染,原因是由于外固定架针体对周围软组织反复摩擦,局部组织水肿、渗出,微生物入侵等因素导致,但大多数并不严重,经换药引流、应用抗生素后多可治愈^[33]。本研究 17 篇文献共出现 59 例, 占有术后感染患者的 83.1%, 深部感染占 5.6%。EF 治疗后的针道感染也是 EF 术后并发症发生率提高的主要原因。与 EF 治疗相比,ORIF 治疗肌腱炎发病率较高,主要是由于掌侧钢板对肌腱的局部刺激引起^[34]。在腕管综合征、肌腱断裂、局部复杂疼痛综合征方面,两者比较无显著差异。

3.3 本研究的局限性

本研究的局限性:(1)本研究纳入的文献数量较大,质量较高,但由于纳入的原始文献中部分数据结果格式不统一,导致许多结局指标无法纳入比较分析,分析时存在一定的选择性偏倚。(2)结局指标相同的研究,随访时间节点长短不一。(3)由于各分析结果组间异质性较小,文章没有对桡骨远端骨折类型(AO 分型、Frykman 分型)进行亚组分析,因此不能够比较两组患者骨折的严重程度是否存在差异性,可能导致分析结果发生偏倚。(4)在纳入的大多数研究中,均未衡量日常生活和职业功能的活动表现以及经济影响等参数,如重返工作的能力以及术后康复的时间和费用。因此,无法执行涉及这些注意事项的汇总分析。这些因素限制了本研究比较 ORIF 和 EF 对桡骨远端骨折治疗对个人能力及经济的影响,文章的结论还需更多分类更科学的数据证实。

3.4 结论及展望

综上所述,ORIF 与 EF 治疗相比,术后解剖形态更优,术后并发症更少,可进行早期功能锻炼,有利于功能恢复。对于追求术后良好功能恢复,尽早恢复正常工作生活的青年人,ORIF 治疗更优^[35]。但在术后并发症方面,笔者认为,由于 EF 治疗中常见的针道感染界定不清,未经特殊干预而痊愈的浅表性感染报道较多,造成了 EF 治疗并发症发生率较高。因此,今后研究应对 EF 治疗带来的针道感染科学界定,有利于对两者安全性进行更加科学的评判。EF 治疗方便快捷,手术创伤小,避免了内固定物二次手术取出,对于功能需求较低的老年患者不失为一种良好的治疗方式。由于纳入的结局指标有限,确切的疗效、安全性评价、住院时间、经济影响等有待于今后进行针对不同人群的大样本研究。通过多角度的分析,可以为不同人群选择更加适合的治疗方式。

参考文献

[1] MacIntyre NJ,Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis[J]. J Hand Ther,2016,29(2): 136-145.

[2] Ferree S,van der Vliet QMJ,Nawijn F,et al. Epidemiology of distal radius fractures in polytrauma patients and the influence of high

- traumatic energy transfer[J]. *Injury*, 2018, 49(3): 630–635.
- [3] Satake H, Hanaka N, Honma R, et al. Complications of distal radius fractures treated by volar locking plate fixation[J]. *Orthopedics*, 2016, 39(5): e893–e896.
 - [4] Li Y, Zhou Y, Zhang X, et al. Incidence of complications and secondary procedure following distal radius fractures treated by volar locking plate (VLP)[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 295.
 - [5] Vannabouathong C, Hussain N, Guerra-Farfan E, et al. Interventions for distal radius fractures: a network Meta-analysis of randomized trials[J]. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019, 27(13): e596–e605.
 - [6] 张国华, 李凯, 赵斌, 等. 机器人辅助人工全膝关节置换与传统手术临床效果比较的 Meta 分析[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(9): 846–852.
 - ZHANG GH, LI K, ZHAO B, et al. Meta analysis of the clinical effect of robot assisted total knee arthroplasty compared with traditional surgery[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(9): 846–852. Chinese with abstract in English.
 - [7] Saving J, Enocson A, Ponzer S, et al. External fixation versus volar locking plate for unstable dorsally displaced distal radius fractures—a 3-year follow-up of a randomized controlled study[J]. *J Hand Surg Am*, 2019, 44(1): 18–26.
 - [8] Hammer OL, Clementsen S, Hast J, et al. Volar locking plates versus augmented external fixation of intra-articular distal radial fractures: functional results from a randomized controlled trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(4): 311–321.
 - [9] 王令, 郑超, 隆鹏, 等. 外固定支架与微创掌侧锁定钢板治疗桡骨远端骨折疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2018, 21(4): 480–483.
 - WANG L, ZHENG C, LONG P, et al. Comparison of external fixation and minimally invasive volar locking plate in the treatment of distal radius fracture[J]. *Lin Chuang Gu Ke Za Zhi*, 2018, 21(4): 480–483. Chinese.
 - [10] Mellstrand Navarro C, Ahrengart L, Törnqvist H, et al. Volar locking plate or external fixation with optional addition of K-wires for dorsally displaced distal radius fractures: a randomized controlled study[J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(4): 217–224.
 - [11] Williksen JH, Husby T, Hellund JC, et al. External fixation and adjuvant pins versus volar locking plate fixation in unstable distal radius fractures: a randomized, controlled study with a 5-year follow-up[J]. *J Hand Surg Am*, 2015, 40(7): 1333–1340.
 - [12] Roh YH, Lee BK, Baek JR, et al. A randomized comparison of volar plate and external fixation for intra-articular distal radius fractures[J]. *J Hand Surg Am*, 2015, 40(1): 34–41.
 - [13] Alexia Karantana, Nicholas D, Daren P, et al. Surgical treatment of distal radius fractures with a volar locking plate locking versus conventional percutaneous methods[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95: 1734–1744.
 - [14] Gradl G, Gradl G, Wendt M, et al. Non-bridging external fixation employing multiplanar K-wires versus volar locked plating for dorsally displaced fractures of the distal radius[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2013, 133(5): 595–602.
 - [15] Williksen JH, Frihagen F, Hellund JC, et al. Volar locking plates versus external fixation and adjuvant pin fixation in unstable distal radius fractures: a randomized, controlled study[J]. *J Hand Surg Am*, 2013, 38(8): 1469–1476.
 - [16] Grewal R, MacDermid JC, King GJ, et al. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial[J]. *J Hand Surg Am*, 2011, 36(12): 1899–1906.
 - [17] Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Wrist function recovers more rapidly after volar locked plating than after external fixation but the outcomes are similar after 1 year[J]. *Acta Orthop*, 2011, 82(1): 76–81.
 - [18] Landgren M, Jerrhag D, Tägil M, et al. External or internal fixation in the treatment of non-reducible distal radial fractures[J]. *Acta Orthop*, 2011, 82(5): 610–613.
 - [19] Wei DH, Raizman NM, Bottino CJ, et al. Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(7): 1568–1577.
 - [20] Abramo A, Kopylov P, Geijer M, et al. Open reduction and internal fixation compared to closed reduction and external fixation in distal radial fractures: a randomized study of 50 patients[J]. *Acta Orthop*, 2009, 80(4): 478–485.
 - [21] Xu GG, Chan SP, Puhaindran ME, et al. Prospective randomised study of intra-articular fractures of the distal radius: comparison between external fixation and plate fixation[J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2009, 38(7): 600–606.
 - [22] Leung F, Tu YK, Chew WY, et al. Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(1): 16–22.
 - [23] Egol K, Walsh M, Tejwani N, et al. Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius: a randomised, prospective trial[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2008, 90(9): 1214–1221.
 - [24] Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, et al. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2005, 87(6): 829–836.
 - [25] Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation[J]. *Injury*, 2000, 31(2): 75–79.
 - [26] Capo JT, Swan KG Jr, Tan V. External fixation techniques for distal radius fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2006, 445: 30–41.
 - [27] 张兴平. 桡骨远端骨折治疗方法的选择与思考[J]. *中国骨伤*, 2011, 24(11): 887–889.
 - ZHANG XP. Therapy of the distal fractures of radius: choices and thoughts[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2011, 24(11): 887–889. Chinese.
 - [28] Yuan ZZ, Yang Z, Liu Q, et al. Complications following open reduction and internal fixation versus external fixation in treating unstable distal radius fractures: Grading the evidence through a meta-analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2018, 104(1): 95–103.
 - [29] Schmelzer-Schmied N, Wieloch P, Martini AK, et al. Comparison of external fixation, locking and non-locking palmar plating for unstable distal radius fractures in the elderly[J]. *Int Orthop*, 2009, 33(3): 773–778.
 - [30] Jeudy J, Steiger V, Boyer P, et al. Treatment of complex fractures of the distal radius: a prospective randomised comparison of external fixation ‘versus’ locked volar plating[J]. *Injury*, 2012, 43(2):

174-179.

[31] Yu X, Yu Y, Shao X, et al. Volar locking plate versus external fixation with optional additional K-wire for treatment of AO type C2/C3 fractures: a retrospective comparative study[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 271.

[32] Kumbaraci M, Kucuk L, Karapinar L, et al. Retrospective comparison of external fixation versus volar locking plate in the treatment of unstable intra-articular distal radius fractures[J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(2): 173-178.

[33] 陈明, 赵劲民, 李兵, 等. 闭合复位外固定架固定与切开复位内固定治疗不稳定型成人桡骨远端骨折有效性及安全系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2010, 10(11): 1269-1275.

CHEN M, ZHAO JM, LI B, et al. Systematic evaluation of the efficacy and safety of closed reduction and external fixation and open reduction and internal fixation in the treatment of unstable distal radius fractures in adults[J]. Zhongguo Xun Zheng Yi Xue Za Zhi, 2010, 10(11): 1269-1275. Chinese.

[34] Soong M, van Leerdam R, Guitton TG, et al. Fracture of the distal radius: risk factors for complications after locked volar plate fixation[J]. J Hand Surg Am, 2011, 36: 3-9.

[35] Lee DJ, Elfar JC. External fixation versus open reduction with locked volar plating for geriatric distal radius fractures[J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2014, 5(3): 141-143.

(收稿日期: 2020-03-05 本文编辑: 李宜)

· 经验交流 ·

超声引导闭合复位克氏针内固定治疗儿童 Kilfoyle II、III 型肱骨内髁骨折

袁思¹, 李战春², 吕帅杰¹, 姚智渊², 童培建²

(1. 浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310053; 2. 浙江中医药大学附属第一医院, 浙江 杭州 310006)

【摘要】 目的:探讨超声引导闭合复位克氏针内固定治疗儿童 Kilfoyle II、III 型肱骨内髁骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析自 2014 年 1 月至 2019 年 8 月采用超声引导闭合复位克氏针内固定治疗的 32 例儿童肱骨内髁骨折的临床资料, 其中男 23 例, 女 9 例; 年龄 3.2~12.8(8.3±2.1) 岁; 按照 Kilfoyle 分型, II 型 12 例, III 型 20 例; 合并肘关节脱位有 5 例; 受伤至手术时间 1~5(3.1±1.3) d。术后进行放射性学评估并观察并发症情况, 末次随访时采用 Mayo 肘关节功能评分量表(Mayo elbow performance score, MEPS)对肘关节功能进行评估; 测量并比较患侧与健侧肱骨-尺骨角。**结果:**所有患儿获得随访, 时间 8~26(19.3±5.5) 个月。术后骨折均愈合, 骨折愈合时间 4~6(4.5±0.5) 周。无感染、血管神经损伤、骨不连、滑车坏死以及肘内、外翻畸形等并发症发生。患侧肱骨-尺骨角(9.5±3.6)°与健侧(9.1±3.5)°比较差异无统计学意义($P>0.05$); 患侧 MEPS(95.3±2.5) 分与健侧(96.3±2.2) 分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。按照 Mayo 评分标准, 所有患儿肘关节功能评定为优。**结论:**超声引导闭合复位克氏针内固定治疗儿童 Kilfoyle II、III 型肱骨内髁骨折是一种安全、有效的方法, 值得进一步在临床上推广。

【关键词】 超声检查, 多普勒, 彩色; 肱骨骨折; 儿童; 骨折固定术

中图分类号: R683.41

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.05.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Ultrasound-guided closed reduction and kirschner wires internal fixation for the treatment of Kilfoyle II and III medial condylar fracture of humerus in children YUAN Si, LI Zhan-chun*, LYU Shuai-jie, YAO Zhi-yuan, and TONG Pei-jian.

*The First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310006, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore clinical effectiveness and safety of ultrasound-guided closed reduction and K-wires internal fixation in treating of Kilfoyle II and III medial condylar fracture of humerus in children. **Methods:** Clinical data of 32 children with medial condylar fracture of humerus treated with closed reduction and internal fixation with K-wires under the guidance of ultrasound were retrospectively analyzed from January 2014 to August 2019, including 23 males and 9 females, age

基金项目: 浙江省自然科学基金(编号: LY17H27006); 浙江省教育厅一般项目(编号: Y201942372)

Fund program: Zhejiang Province Natural Science Foundation (No. LY17H27006)

通讯作者: 李战春 E-mail: zhanchun@126.com

Corresponding author: LI Zhan-chun E-mail: zhanchun@126.com