

## · 临床研究 ·

## 锁定加压钢板和外固定支架治疗桡骨远端 C 型骨折的疗效比较

杨翔, 赵友明, 陈林, 叶聪聪, 郭伟军, 王波  
(温州医学院附属第二医院骨科, 浙江 温州 325000)

**【摘要】** 目的: 探讨锁定加压钢板和外固定支架治疗桡骨远端 C 型骨折的临床疗效。方法: 自 2009 年 1 月至 2010 年 6 月, 分别采用锁定加压钢板和外固定支架两种方法治疗 76 例桡骨远端骨折患者, 其中 54 例获随访, 男 29 例, 女 25 例; 年龄 24~68 岁, 平均 45.31 岁。采用锁定加压钢板内固定治疗 29 例(内固定组), 按照 AO 分型: C1 型 8 例, C2 型 7 例, C3 型 14 例。采用外固定支架治疗 25 例(外固定支架组), 按照 AO 分型: C1 型 6 例, C2 型 8 例, C3 型 11 例。比较术后桡骨高度、掌倾角、尺偏角, 采用改良 Gartland-Werley(GW) 评分对术后 6、12 个月的腕关节功能进行评定。结果: 术后除外固定支架组有 2 例患者发生钉道感染外, 其余患者创口均愈合良好。54 例患者获随访, 时间 12~24 个月, 平均 21.3 个月。内固定组、外固定支架组术后桡骨高度分别为  $(9.60 \pm 0.72)$  mm、 $(9.40 \pm 0.70)$  mm, 掌倾角分别为  $(9.55 \pm 0.80)^\circ$ 、 $(9.47 \pm 0.71)^\circ$ , 尺偏角分别为  $(21.40 \pm 0.78)^\circ$ 、 $(21.20 \pm 0.73)^\circ$ , 两组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。术后 6 个月改良 Gartland-Werley(GW) 评分标准, 内固定组  $(3.31 \pm 1.17)$  分和外固定支架组  $(5.56 \pm 1.58)$  分, 两组比较差异有统计学意义 ( $t = -5.99, P < 0.05$ )。术后 12 个月改良 Gartland-Werley(GW) 评分, 内固定组  $(2.66 \pm 1.01)$  分和外固定支架组  $(3.08 \pm 1.00)$  分, 两组比较差异无统计学意义 ( $t = -1.55, P > 0.05$ )。结论: 对于桡骨远端 C 型骨折, 两种固定方式均能获得较好疗效, 锁定加压钢板短期疗效明显, 远期疗效两种固定方式无明显差异, 对于桡骨远端严重粉碎骨折无法用钢板内固定时, 外固定支架是较好的选择。

**【关键词】** 桡骨骨折; 外固定器; 骨折愈合

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.12.007

**Treatment type C fracture of the distal radius with locking compression plate and external fixators** YANG Xiang, ZHAO You-ming, CHEN Lin, YE Cong-cong, GUO Wei-jun, and WANG Bo. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To compare efficacy of unilateral external fixators and locking compression plates in treating type C fractures of the distal radius. **Methods:** From January 2009 to June 2010, 76 patients with distal radius fracture were treated with LCP and external fixators, 54 patients were followed up. Among them, 29 cases were male and 25 cases were female with an average age of 45.31 (ranged, 24 to 68) years old. There were 29 patients in LCP group. According to AO classification, 8 cases were type C1, 7 cases were type C2 and 14 cases were type C3. There were 25 cases in external fixators group. According to AO classification, 6 cases were type C1, 8 cases were type C2 and 11 cases were type C3. Radial height, volar tilt and radial inclination were compared, advanced Gartland-Werley scoring were used to assessed wrist joint function after 6 and 12 months' following up. **Results:** Two cases were suffered from nail infection in external fixators group. Fifty-four patients were followed up from 12 to 24 months with an average of 21.3 months. Radial height was  $(9.60 \pm 0.72)$  mm, volar tilt was  $(9.55 \pm 0.80)^\circ$  and radial inclination was  $(21.40 \pm 0.78)^\circ$  in LCP group, while those were  $(9.40 \pm 0.70)$  mm,  $(9.47 \pm 0.71)^\circ$  and  $(21.20 \pm 0.73)^\circ$  in external fixators group, and with no statistical significance ( $P > 0.05$ ). Advanced Gartland-Werley score after 6 months' following up was  $3.31 \pm 1.17$  in LCP group,  $5.56 \pm 1.58$  in external fixators group, and with significant difference ( $t = -5.99, P < 0.05$ ); after 12 months' following up, advanced Gartland-Werley score was respectively  $2.66 \pm 1.01$  and  $3.08 \pm 1.00$ , but with no statistical meaning ( $t = -1.55, P > 0.05$ ). **Conclusion:** LCP and external fixators can receive good curative effects in treating type C distal radius fracture, and LCP can obtain obviously short-term efficacy, while there is no significant difference between two groups in long-term results. For serious distal radius comminuted fracture which unable to plate internal fixation, external fixators is a better choice.

**KEYWORDS** Radius fractures; External fixators; Fracture healing

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(12):997-1001 www.zggszz.com

临床上最常见的骨折之一。以往此类骨折多采用保守治疗,然而随着各种高能量损伤(车祸伤、高处坠落伤等)不断增多,骨折越来越复杂,也越来越不稳定,大多数需要手术治疗。目前常用的手术方法有切开复位钢板内固定和外固定支架固定等,各种手术方法的疗效是否存在差异,目前尚无定论。自 2009 年 1 月至 2010 年 6 月,笔者对 76 例桡骨远端骨折患者分别行外固定支架固定(外固定支架组)和锁定加压钢板内固定(内固定组)治疗,其中 54 例获随访,对其疗效进行比较,报告如下。

**1 资料与方法**

**1.1 临床资料** 本组 54 例,男 29 例,女 25 例;年龄 24~68 岁,平均 45.31 岁。根据 AO 分型均为 C 型骨折。致伤原因:车祸伤 18 例,摔伤 36 例,合并肋骨骨折 2 例,颅脑外伤 1 例,股骨骨折 2 例。内固定组 29 例,外固定支架固定组 25 例,两组患者的性别、年龄及骨折分型情况比较,差异无统计学意义,具有可比性( $P>0.05$ ),见表 1。

表 1 两组桡骨远端 C 型骨折患者一般情况比较

Tab. 1 Comparison of general data of type C fracture of the distal radius between two groups

组别	病例数	性别(例)		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	AO 分型(例)		
		男	女		C1	C2	C3
内固定组	29	16	13	45.72±13.28	8	7	14
外固定支架组	25	13	12	44.84±13.57	6	8	11
检验值	-	$\chi^2=0.054$		$t=0.242$	$\chi^2=0.42$		
P 值	-	0.82		0.81	0.81		

**1.2 治疗方法**

**1.2.1 外固定支架组** 手术在全麻或臂丛麻醉下进行,患者取仰卧位,上气囊止血带,自第 2 掌骨桡背侧做 2 个长约 1 cm 小切口,避开伸指肌腱,钻孔后拧入 2 枚外固定螺钉至第 2 掌骨干,然后在距骨折线近端约 7 cm 的桡骨背侧做 2 个切口,避开桡神经浅支,钻孔后拧入两枚外固定螺钉,将支架调整安装好后,C 形臂 X 线机透视下手法复位,见桡骨长度、掌倾角及尺偏角等恢复良好后安装外固定支架,并拧紧每个螺母,必要时再于关节面及桡骨茎突骨折的位置作小切口,用骨膜剥离子或克氏针撬拨复位,对于不稳定的骨折块予以经皮克氏针固定。

**1.2.2 内固定组** 患者取仰卧位,患肢外展,上止血带,在全麻或臂丛神经阻滞麻醉下于前臂远端桡侧掌面,纵行切开约 5~7cm,将桡侧腕屈肌腱拉向尺侧,在旋前方肌桡骨起始处分离肌纤维并将之拉向尺侧,显露骨折端。探查骨折块后直视下复位,恢复桡骨远端关节面的平整和掌倾角,有骨缺损者行人工骨或自体髂骨植骨。复位后选取合适长度的锁定

加压钢板,钢板长度以骨折近端至少可打入 3 枚螺钉为宜。固定钢板,C 形臂 X 线机透视下确认骨折端复位及固定满意后,冲洗切口,原位缝合旋前方肌,并逐层缝合切口。术后前臂石膏托固定 2~4 周,常规应用抗生素预防感染,2~4 周去除石膏后指导患者进行患肢功能锻炼。

**1.3 观察项目与方法** 所有患者在手术后分别摄腕关节标准正侧位 X 线片,利用 PACS 影像系统测量并记录所有 X 线片桡骨高度(桡骨茎突顶点至尺骨关节面的垂直距离)、掌倾角和尺偏角等参数。分别在术后 6、12 个月时根据改良 Gartland-Werley (GW)评分标准<sup>[1]</sup>从一般情况(疼痛、活动受限、残疾、有无影响日常生活;0~6 分)、腕关节活动范围(背伸、屈曲、尺偏、桡偏、旋后、旋前;0~14 分)、正中神经受压情况(0~3 分)等方面,对腕关节功能进行评价。根据最终得分将腕关节功能分为四个等级:0~2 分为优,3~8 分为良,9~14 分为中, $\geq 15$  分为差。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 18.0 统计软件进行分析,数据以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,术后两组桡骨高度、掌倾角和尺偏角的比较采用 *t* 检验,术后 6、12 个月时 GW 评分采用 *t* 检验。以  $P\leq 0.05$  有统计学意义。

**2 结果**

54 例患者均获随访,时间 12~24 个月,平均 21.3 个月。术后测量的桡骨高度、掌倾角和尺偏角参数结果见表 2。两组桡骨高度、掌倾角和尺偏角比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 2 桡骨远端 C 型骨折患者术后 6、12 个月影像学测量结果比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 2 Comparison of radiographic measurements at 6, 12 months after operation between two groups ( $\bar{x}\pm s$ )

分组	病例数	桡骨高度(mm)	掌倾角(°)	尺偏角(°)
内固定组	29	9.60±0.72	9.55±0.80	21.40±0.78
外固定支架组	25	9.40±0.70	9.47±0.71	21.20±0.73
<i>t</i> 值	-	1.035	0.359	0.982
<i>P</i> 值	-	0.305	0.721	0.331

术后根据改良 GW 评分进行评估,结果见表 3。术后 6 个月时内固定组 GW 评分低于外固定支架组,疗效也优于外固定支架组;术后 12 个月时两组 GW 评分差异无统计学意义,疗效亦无明显差异。即术后半年时内固定组腕关节功能明显优于外固定支架组,1 年以后两组患者的腕关节功能接近。典型病例见图 1-2。

**3 讨论**

随着对腕关节解剖结构和生物力学的深入认识,以及患者对生活质量要求越来越高,传统的手法



图 1 患者,男,42 岁,摔伤致桡骨远端粉碎性骨折(C 型) 1a,1b 术前侧正位 X 线片示桡骨远端骨质连续性中断,多个骨折块影 1c,1d. 术后侧正位 X 线片示桡骨远端骨折位置固定可,桡骨高度,掌倾角,尺偏角已恢复 1e,1f. 术后 1 个月侧正位 X 线片示桡骨远端骨折位置可,外固定支架未见松动,骨折端已有骨痂形成 1g,1h. 术后 6 个月侧正位 X 线片 1i,1j. 术后 12 个月侧正位 X 线片示桡骨远端骨折线模糊,连续性骨痂形成

Fig.1 A 42-year-old male patient with type C comminuted fracture of distal radius caused by falling down 1a,1b. Preoperative lateral and AP X-rays showed interruption of bone continuity and multiple pieces of fracture shadows 1c,1d. Postoperative lateral and AP X-rays showed that good fixation of fracture, and radial height, volar tilt, and radial inclination were recovered 1e,1f. Postoperative lateral and AP X-rays at one month showed good reduction of fracture, no loose of external fixators, callus was formed around distal radius fracture 1g,1h. Postoperative lateral and AP X-rays at 6 months 1i,1j. Postoperative lateral and AP X-rays at 12 months showed fracture line of distal radius was fuzzy and continuous callus was formed

表 3 桡骨远端 C 型骨折患者术后 6、12 个月 GW 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab. 3 Comparison of GW score at 6, 12 months after operation between two groups ( $\bar{x} \pm s$ , score)

组别	病例数	术后 6 个月	术后 12 个月
内固定组	29	3.31±1.17	2.66±1.01
外固定支架组	25	5.56±1.58	3.08±1.00
t 值	-	-5.99	-1.55
P 值	-	<0.05	>0.05

复位石膏外固定已经不能满足患者的需求,特别是对于 AO 分型中的 C 型完全关节骨折多数学者倾向于手术治疗。目前常用的手术方法通常包括钢板内固定和外固定支架固定等。

外固定支架应用于临床已有悠久的历史,具有操作简单,手术暴露少,创伤小,最大程度地保护了骨折端血循,不用二次手术取内固定等优点,其主要依靠韧带整复作用来抵消前臂肌肉产生的引起骨折

端移位的力量,能较好地控制桡骨短缩,恢复桡骨长度,特别适合于背侧短缩伴移位类型,但对于掌侧短缩伴移位类型效果较差<sup>[2-3]</sup>。另外由于外固定支架是间接复位,对于关节面破坏严重伴有塌陷的骨折类型,特别是临近月骨关节面的骨折,由于骨折块缺乏软组织附着,外固定支架常常不能够很好地恢复关节面的平整。然而,月骨关节面是腕部的主要承重面和传递负荷的枢纽<sup>[4]</sup>,所以此类骨折常需在外固定支架牵开关节间隙后,小切口直视下撬拨复位关节面。采用外固定支架治疗桡骨远端骨折,腕关节需制动,其关节不能早期行功能锻炼,常导致关节僵硬,但大多数患者后期通过积极的功能锻炼,关节活动可恢复正常或接近正常,本研究术后半年时内固定组腕关节功能明显优于外固定支架组,1 年以后外固定支架组通过积极的功能锻炼,两组患者的腕关节功能已非常接近。外固定支架固定最常见的并发症是骨折再移位,主要与外支架松动,骨钉松动有

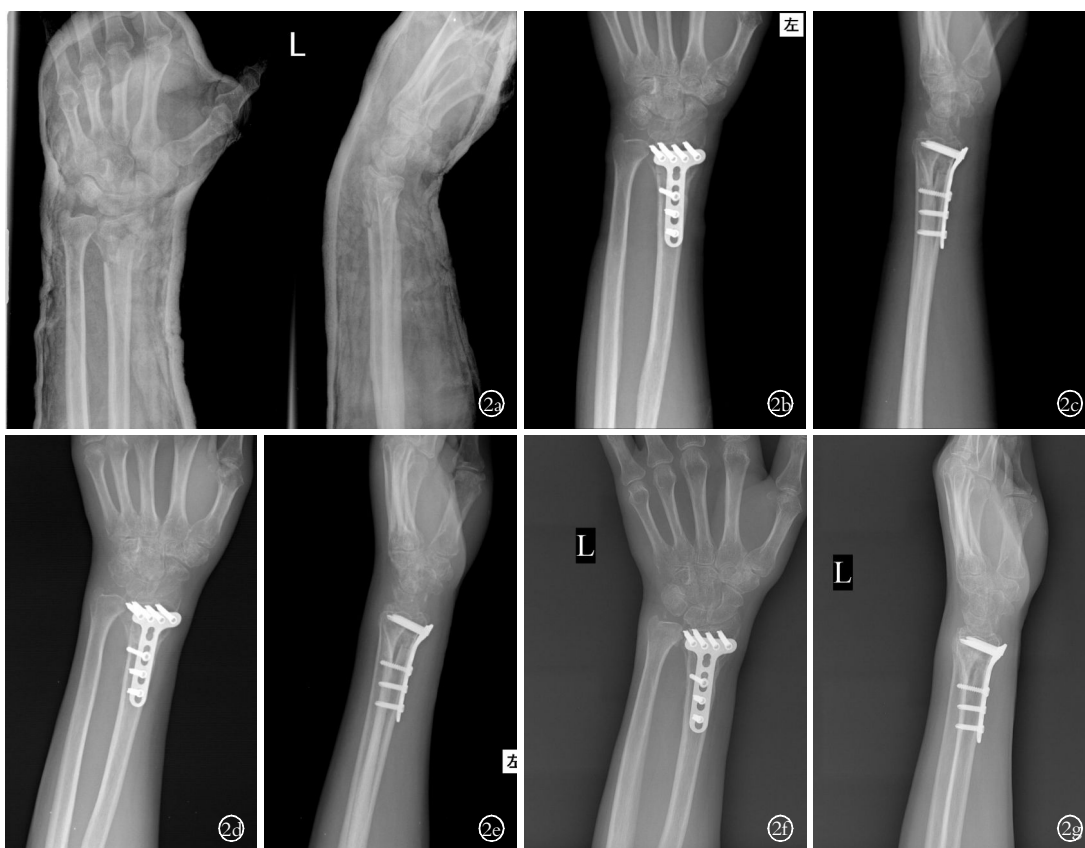


图 2 患者,女,38 岁,摔伤致桡骨远端粉碎性骨折(C 型) 2a. 术前正侧位 X 线片示桡骨远端骨质连续性中断,多个骨折块影 2b,2c. 术后正侧位 X 线片示桡骨远端骨折位置可,桡骨高度,掌倾角,尺偏角已恢复 2d,2e. 术后 6 个月正侧位 X 线片 2f,2g. 术后 12 个月正侧位 X 线片示桡骨远端骨折线已模糊,连续性骨痂形成

Fig.2 A 38-year-old female patient with type C comminuted fracture of distal radius caused by falling down 2a. Preoperative AP and lateral X-rays showed interruption of bone continuity and multiple pieces of fracture shadows 2b,2c. Postoperative AP and lateral X-rays showed that good fixation of fracture, and radial height, volar tilt, and radial inclination were recovered 2d,2e. Postoperative AP and lateral X-rays at six month 2f,2g. Postoperative AP and lateral X-rays at 12 months showed fracture line of distal radius was fuzzy and continuous callus was formed

关,定期检查 and 辅助内固定等可避免发生<sup>[4]</sup>。另外,外固定支架日常护理繁琐,对患者的生活影响较大,并常因护理不当发生钉道感染。本组患者外固定支架组 2 例发生钉道感染,后经清洁换药及口服抗生素后感染得到控制,对远期预后无明显影响。

钢板内固定治疗桡骨远端骨折具有固定牢固、术后可早期进行功能锻炼等优点,且较外固定支架系统能更好的恢复掌倾角、尺偏角、桡骨远端长度及桡骨远端关节面的平整。本组 29 例患者全部采用锁定加压钢板内固定,此种钢板是在普通点状接触钢板和动力加压钢板的基础上发展起来的一种全新的内固定系统。通过钢板上的动力加压孔和带内螺纹的锁定孔,能够同时满足锁定、加压或两者结合的内固定方式<sup>[5]</sup>。其根据角稳定原理通过锁定螺钉与钢板锁孔的耦合形成固定骨折的“内支架”,使骨与钢板螺钉形成一整体,从而减少了内固定松动的风险,达到稳定骨折端的作用,为术后早期进行功能锻炼创造条件。锁定加压钢板允许钢板离开骨面固定,能有效保护骨折部位血运,避免钢板下坏死的发生<sup>[6]</sup>。

锁定加压钢板内固定手术中骨折复位在直视下进行,能够实现准确的解剖复位,本组术后桡骨高度、掌倾角、尺偏角测量结果与外固定支架组比较虽然无统计学意义,但其测量结果均优于外固定支架组。另外,手术中切断的部分旋前方肌,必须在内固定结束后予以修复,以覆盖内固定物及恢复前臂的旋前功能<sup>[7]</sup>,避免术后功能锻炼时肌腱和神经受到钢板及螺钉的激惹。应注意加强对正中神经的保护、避免过度牵拉等医源性损伤。若骨折端较粉碎,在用钢板内固定的同时可辅以克氏针固定,以稳定骨折端。

综上所述,对于桡骨远端 C 型骨折两种固定方式均有较好疗效,锁定加压钢板短期疗效明显,远期疗效两种固定方式无明显差异,对于桡骨远端严重粉碎骨折无法用钢板内固定时,外固定支架是较好的选择。

参考文献

[1] 周祖彬,曾炳芳,刘闻欣,等. 桡尺远侧关节稳定性的解剖及临床研究[J]. 上海医学,2002,25(增刊):13-15.  
Zhou ZB, Ceng BF, Liu WX, et al. Anatomy and clinical study on

- stability of radial ulnar distal joints[J]. Shang Hai Yi Xue, 2002, 25 (Suppl) :13-15. Chinese.
- [2] Bartosh RA, Saldana MJ. Intraarticular fractures of the distal radius; a cadaveric study to determine if ligament otaxis restores radiopalmartilt[J]. J Hand Surg Am, 1990, 15(1): 18-21.
- [3] 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.
- [4] Linscheid RL. Kinematic considerations of the wrist[J]. Clin Orthop, 1986, 202: 27-39.
- [5] 张华俊, 王树金, 周立建, 等. 外固定架治疗桡骨远端粉碎性骨折的临床观察[J]. 中国骨伤, 2011, 24(11): 901-903.  
Zhang HJ, Wang SJ, Zhou LJ, et al. Clinical observation of treatment of external fixator on comminuted distal radius fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(11): 901-903. Chinese with abstract in English.
- [6] 赵勇, 崔秀仁, 关继超, 等. 内外固定治疗桡骨远端不稳定骨折的临床对照研究[J]. 中国骨伤, 2011, 24(11): 894-897.  
Zhao Y, Cui XR, Guan JC, et al. A case control study on the treatment of unstable distal radius fractures with internal and external fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24 (11): 894-897. Chinese with abstract in English.
- [5] 吴学元, 马巍, 任国文, 等. 锁定加压钢板治疗四肢骨折的临床应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(2): 169.  
Wu XY, Ma W, Ren GW, et al. The clinical application of locking compression plate in treatment of extremities fractures[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2009, 24(2): 169. Chinese.
- [6] Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, et al. Treatment of distal radius fractures[J]. Am Acad Orthop Surg, 2010, 18(3): 180-189.
- [7] 钮心刚, 李国, 严力生. 两种手术入路治疗桡骨远端骨折的比较[J]. 中国骨伤, 2012, 25(10): 856-860.  
Niu XG, Li G, Yan LS. Comparison between two kinds of surgical approaches for the treatment of distal radius fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(10): 856-860. Chinese with abstract in English.

(收稿日期: 2013-04-07 本文编辑: 李宜)

·读者·作者·编者·

## 本刊关于一稿两投和一稿两用等现象的处理声明

文稿的一稿两投、一稿两用、抄袭、假署名、弄虚作假等现象属于科技领域的不正之风, 本刊历来对此加以谴责和制止。为防止类似现象的发生, 本刊一直严把投稿时的审核关, 要求每篇文章必须经作者单位主管学术的机构审核, 附单位推荐信(并注明资料属实、无一稿两投等事项)。希望引起广大作者的重视。为维护本刊的声誉和广大读者的利益, 凡核实属于一稿两投和一稿两用等现象者, 本刊将择期在杂志上提出批评, 刊出其作者姓名和单位, 并对该文的第一作者所撰写的一切文稿 2 年内拒绝在本刊发表, 同时通知相关杂志。欢迎广大读者监督。

《中国骨伤》杂志社