

# 外固定支架联合 Kapandji 技术微创治疗老年桡骨远端不稳定骨折

郑立程\* 季滢瑶 赵 政 吴纪奎

(温州医科大学附属乐清医院骨科, 温州 325600)

**【摘要】 目的** 探讨外固定支架联合 Kapandji 技术治疗老年桡骨远端不稳定骨折的疗效。**方法** 2012 年 5 月 ~ 2016 年 2 月对 21 例老年桡骨远端不稳定骨折(按 AO 分型: A3 型 6 例, B2 型 3 例, C2 型 9 例, C3 型 3 例)采用外固定支架联合克氏针经皮插入以阻挡骨块再移位的 Kapandji 技术。末次随访根据改良的 Sarmiento 评分进行影像学评估, 根据 Gartland-Werley 功能评分标准进行腕关节功能评估。**结果** 手术时间 25 ~ 45 min, 平均 35.3 min。术后住院时间 3 ~ 14 d, 平均 6.5 d。21 例随访 8 ~ 24 个月, 平均 15.3 月, 骨折均获愈合。影像学评分: 优 17 例, 良 4 例; 腕关节功能评分: 优 13 例, 良 5 例, 可 3 例, 优良率为 85.7% (18/21)。**结论** 外固定支架联合 Kapandji 技术是老年桡骨远端不稳定骨折有效的微创手术方法, 易于操作, 避免伸肌腱的刺激, 可有效增强固定的稳定性, 功能恢复良好。

**【关键词】** 桡骨骨折; 骨折固定术; 外固定架

文献标识: B 文章编号: 1009 - 6604 (2020) 02 - 0172 - 03

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.02.021

## External Fixator Combined With Kapandji Technique for Treatment of Unstable Distal Radius Fractures in Elderly Patients

Zheng Licheng, Ji Yingyao, Zhao Zheng, et al. Department of Orthopedics, Yueqing Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Yueqing 325600, China

Corresponding author: Zheng Licheng, E-mail: zlcheng007@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of external fixator combined with Kapandji technique for treatment of unstable distal radius fractures in elderly patients. **Methods** A retrospective study was made on 21 elderly patients with unstable distal radius fracture from May 2012 to February 2016. All the patients were treated with external fixator combined with Kapandji technique by using percutaneous insertion of Kirschner wire to prevent fracture displacement. According to the AO classification, there were 6 cases of type A3, 3 cases of type B2, 9 cases of type C2, and 3 cases of type C3. The radiographic parameters were evaluated according to the modified Sarmiento scale at the last follow-up. Wrist function was assessed by using Gartland-Werley scoring system. **Results** The operation time ranged 25 - 45 min, with an average of 35.3 min. The postoperative hospital stay ranged 3 - 14 d, with an average of 6.5 d. All the 21 patients were successfully followed up for 8 - 24 months, with an average of 15.3 months. All the patients had a complete healing of their fractures. The radiographic manifestation was rated as excellent in 17 patients and good in 4. The Gartland-Werley functional assessment rated wrist function to be excellent in 13 patients, good in 5 and fair in 3. **Conclusion** External fixator combined with Kapandji technique is an effective method for unstable distal radius fractures in elderly patients, which avoids the stimulation of extensor tendon with enough fixation and obtains good clinical results.

**【Key Words】** Radius fracture; Fracture fixation; External fixator

桡骨远端骨折是常见的骨折之一, 占全身骨折 18%, 好发于绝经后的老年女性<sup>[1]</sup>。大多数是稳定性骨折, 通过手法复位石膏或夹板外固定可以获得满意的疗效, 但是对于严重骨质疏松导致的不稳定骨折, 存在干骺端的粉碎, 局部缺少稳定的支撑, 掌倾角、尺偏角和桡骨高度难以维持<sup>[2]</sup>, 临床上处理比较棘手, 治疗方式仍有争议<sup>[3,4]</sup>。2012 年 5 月 ~ 2016 年 2 月, 我院采用外固定支架联合 Kapandji 技

术治疗老年桡骨远端不稳定骨折 21 例, 疗效满意, 报道如下。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 21 例, 男 8 例, 女 13 例。年龄 65 ~ 78 岁, 平均 69.6 岁。致伤原因: 摔伤 14 例, 车祸伤 5 例, 重物砸伤 2 例。右侧 13 例, 左侧 8 例。均为闭合性

\* 通讯作者, E-mail: zlcheng007@163.com

骨折。按 AO 分型: A3 型 6 例, B2 型 3 例, C2 型 9 例, C3 型 3 例。受伤至手术时间 4 h ~ 13 d, 平均 5.4 d。合并伤: 颅脑外伤 1 例, 腰椎骨折 1 例, 肋骨骨折 1 例。合并原发性高血压 10 例, 2 型糖尿病 5 例, 冠状动脉粥样硬化性心脏病 3 例, 慢性阻塞性肺气肿 3 例, 其中 7 例同时合并 2 种以上基础疾病。

病例选择标准: 闭合性桡骨远端骨折, 年龄  $\geq 65$  岁, 排除病理性骨折、因相关疾病无法进行功能评分者。

## 1.2 方法

术前拍腕关节正侧位片、CT 平扫和二维、三维重建, 明确骨折移位情况, 制订手术方案。臂丛神经阻滞麻醉。取仰卧位, 患肢外展, 常规消毒铺巾。根据受伤机制纵向持续牵拉患肢, 通过软组织的张力间接复位远端骨折块并恢复尺偏角、掌倾角, 取 1 ~ 2 枚克氏针由背侧经皮插入骨折端后滑入近端骨髓腔。如远端骨折块向桡侧移位明显, 再取 1 枚克氏针经桡侧骨折端插入。C 形臂 X 线机确认骨折复位情况及克氏针位置后, 分别在桡骨干和第 2 掌骨的桡背侧各做 2 个 0.5 cm 皮肤切口, 血管钳钝性分离直达骨膜, 钻孔后各拧入 2 枚支架螺钉, 安装两侧的外固定架连接杆(北京市富乐科技发展有限公司, 批准文号: 京食药监械生产许 20000047 号), 调整牵引方向和力量后拧紧螺母。

术后常规使用抗生素 2 d, 钉道及时更换敷料以保持干燥。术后第 1 天即行肩、肘、掌指关节与指间关节主动、被动的屈伸活动, 4 周拔除克氏针, 将腕关节远端球头关节松开后练习腕关节伸屈活动, 6 ~ 8 周拆除外固定支架后增加康复锻炼的幅度。术后

3 周、6 周、3 个月和 6 个月门诊复查腕关节正侧位 X 线片。

## 1.3 疗效评价

末次随访时采用 Stewart 改良的 Sarmiento 评分<sup>[5]</sup>进行影像学评估, 根据掌倾角、尺偏角、桡骨短缩及关节面台阶这 4 项评分之和进行评估, 0 分为优, 1 ~ 4 分为良, 5 ~ 8 分为可, 9 ~ 16 分为差。采用 Gartland-Werley 腕关节评分标准<sup>[6]</sup>进行腕关节功能评估, 内容包括局部畸形、主观评价、客观评价及并发症, 0 ~ 2 分为优, 3 ~ 8 分为良, 9 ~ 20 分为可,  $\geq 21$  分为差。

## 2 结果

手术时间 25 ~ 45 min, 平均 35.3 min。术后住院时间 3 ~ 14 d, 平均 6.5 d。发生针道感染 1 例, 与克氏针折弯剪断之后所留的针尾过短有关, 针尾完全滑入皮下反复刺激导致局部红肿, 发现后立即拔除克氏针、积极抗炎治疗后好转, 未发生深部感染和骨髓炎。术后桡神经浅支支配区的感觉障碍 1 例, 对症治疗于术后 8 周消失, 考虑与术中克氏针反复多次插入所致。无骨不连、正中神经或肌腱损伤等并发症。典型病例影像学资料见图 1 ~ 3。21 例随访 8 ~ 24 个月, 平均 15.3 月。骨折均获愈合, 愈合时间 6 ~ 13 周, 平均 8.2 周。末次随访: 掌倾角  $7.1^{\circ} \sim 16.7^{\circ}$ , 平均  $11.2^{\circ}$ ; 尺偏角  $15.5^{\circ} \sim 25.3^{\circ}$ , 平均  $20.4^{\circ}$ ; 桡骨短缩均  $\leq 2$  mm, 关节面台阶均  $\leq 2$  mm。Stewart 改良的 Sarmiento 桡骨远端影像学评分: 优 17 例, 良 4 例。Gartland-Werley 腕关节功能评分: 优 13 例, 良 5 例, 可 3 例, 优良率 85.7% (18/21)。

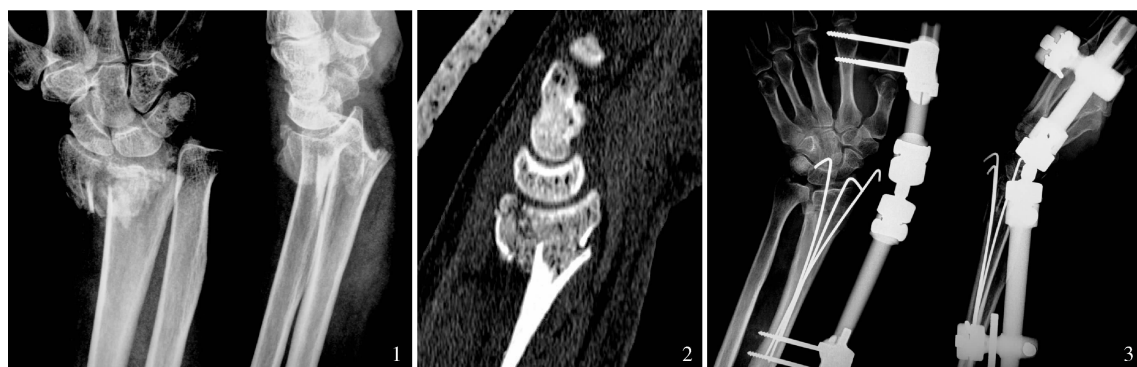


图 1 男, 75 岁, 摔伤。术前 2 d X 线正、侧位片示桡骨远端骨折, 向桡背侧移位明显 图 2 术前 1 d CT 示背侧皮质粉碎 图 3 术后第 2 天 X 线正、侧位片示骨折复位良好

## 3 讨论

### 3.1 老年桡骨远端不稳定骨折的特点

随着人口老龄化和人类寿命的延长, 老年桡骨远端骨折的发生率逐年递增。严重骨质疏松或高能量损伤往往引起背侧骨皮质的粉碎和骨缺损, 闭合

手法复位虽然可以较好地纠正成角、短缩移位, 但由于局部缺少稳定的支撑, 骨折仍存在向背侧移位的倾向, 单纯采用夹板或石膏固定不能拮抗前臂肌群收缩产生的轴向应力, 可导致掌倾角丢失和桡骨短缩, 不利于腕关节的早期锻炼及功能恢复。这种骨折类型目前大多数学者认为手术治疗是有必要

的<sup>[7]</sup>。此外,老年患者常常合并内科疾病,体内脏器功能衰退,生理代偿能力下降。本组 21 例合并 2 种或以上系统慢性疾病 7 例,占 33.3%。术前充分评估手术耐受性、术后密切的监护是治疗取得成功的关键,也是降低手术风险的重要环节之一。

### 3.2 外固定支架的优缺点

外固定支架具有持续的牵张作用,能有效拮抗周围韧带和前臂肌群产生的轴向应力,可维持桡骨长度并防止短缩,对骨膜和周围软组织损伤小,可提供无负荷的关节间隙,从而有利于关节软骨的修复。吴官保等<sup>[8]</sup>对比石膏外固定和外固定支架治疗老年桡骨远端骨折的疗效,术后随访外固定支架组掌倾角和尺偏角丢失不明显,腕关节功能评分更高。此外,对于粉碎严重的骨折,采用外固定支架可简化复位和固定,避免因切开后复位困难而导致手术失败<sup>[9]</sup>。但是外固定支架治疗桡骨远端不稳定性骨折存在不足之处,由于其是通过掌骨和桡骨之间施加持续牵引,只有轴向的牵开作用,对抗侧方移位和成角移位的能力较弱,有掌倾角、尺偏角丢失的风险。基于这一理念,我们采用外固定支架联合 Kapandji 技术,利用克氏针经皮插入骨折端维持复位,一方面有效增加稳定性,另一方面保持软组织的完整性,为骨折愈合提供良好的生物学环境。

### 3.3 Kapandji 技术的特点

Kapandji 技术的原理是克氏针从骨折断端插入近端骨髓腔,利用克氏针的弹性应变所产生的预张力,防止有移位倾向的骨块发生再移位。Mittelmeier 等<sup>[10]</sup>的生物力学研究显示辅助克氏针固定能增强桡骨远端骨折的稳定性,其中 Kapandji 技术优于其他克氏针技术。Mirhamidi 等<sup>[11]</sup>对 Kapandji 技术固定的 22 例和其他克氏针治疗 23 例桡骨远端骨折进行前瞻性研究,结果表明前者的背侧稳定性更好,有效维持掌倾角和桡骨高度,能够更快地恢复腕关节功能。本组术后无论从影像学还是功能恢复方面均取得较好的治疗结果,我们总结 Kapandji 技术的特点如下:①克氏针经皮插入,操作简单;②辅助复位,对较大的骨折块可提供直接的应力侧阻挡,并利用克氏针插入后使骨膜和腱鞘保持腕关节屈曲位时的牵张力,对较小的骨折块形成“动力夹板”;③对局部血运的损伤小,背侧骨折块与骨膜的连接相对完整;④动态固定,由于前臂肌肉持续的牵拉,桡骨远端不稳定骨折具有轴向短缩趋势,Kapandji 技术将这种短缩应力转变成骨折端之间的加压,进一步有利于骨折愈合;⑤有效增强背侧稳定性,降低外固定架承受的应力,减少固定失效的风险;⑥有利于早期功能锻炼。

### 3.4 操作要点与注意事项

手术需注意以下几点:①术前仔细分析影像学资料,了解骨折分型和移位情况,确定固定方式和克氏针的穿针设计;②根据桡骨远端“三柱”理论,对

于累及桡侧柱和中柱,尤其是月骨轴向撞击导致的月骨窝劈裂骨折,其中 1 枚克氏针经中柱的背侧插入,另 1 枚克氏针经桡侧柱的背侧插入;③如远端骨折块向桡侧移位明显,需使用第 3 枚克氏针经桡侧骨折端插入,阻挡远端骨块向桡侧移位,可有效维持尺偏角;④ Mittelmeier 等<sup>[10]</sup>研究表明直径为 2.0 mm 与 1.6 mm 克氏针所提供的稳定性无差异,本组均采用 1.6 mm 克氏针,1.6 mm 克氏针能较容易地插入骨折端,沿对侧皮质滑行,且对髓腔空间的占据相对较少,当支架螺钉置入时能够更容易避开,我们在治疗过程中尚未发现断针现象。

综上所述,外固定支架易于操作、固定可靠,Kapandji 技术经皮插入,软组织损伤小,避免伸肌腱的刺激,可有效增强稳定性,有助于患者早期功能锻炼,兼顾软组织保护、微创操作与骨折复位固定之间的平衡,是老年桡骨远端不稳定骨折有效的微创手术方法。

### 参考文献

- 1 Konstantinidis L, Helwig P, Seifert J, et al. Internal fixation of dorsally comminuted fractures of the distal part of the radius: a biomechanical analysis of volar plate and intramedullary nail fracture stability. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131 (11): 1529 – 1537.
- 2 杨国栋, 张相弟, 朱杰鹏, 等. 解剖锁定钢板内固定治疗老年不稳定型桡骨远端骨折. *浙江创伤外科*, 2013, 18 (2): 179 – 180.
- 3 Neto AP, Lhamby FC. Fixation of fractures of the distal extremity of the radius using the modified Kapandji technique: evaluation of the radiological results. *Rev Bras Ortop*, 2011, 46 (4): 368 – 373.
- 4 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. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24 (2): 173 – 178.
- 5 Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Functional cast-bracing for Colles' fractures. A comparison between cast-bracing and conventional plaster casts. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1984, 66 (5): 749 – 753.
- 6 Gartland Jr, Werley CW. Evaluation of healed colles, fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 1951, 33 (4): 895 – 907.
- 7 Bales JG, Stern PJ. Treatment strategies of distal radius fractures. *Hand Clin*, 2012, 28 (2): 177 – 184.
- 8 吴官保, 董克芳, 许小桦, 等. 外固定器治疗老年性背伸型粉碎性桡骨远端骨折的病例对照试验. *中国骨伤*, 2009, 22 (9): 678 – 680.
- 9 Siripakarn Y, Suntarapa T, Chernchujit B, et al. Multipurpose external fixation for unstable comminuted intraarticular fracture of distal radius. *J Med Assoc Thai*, 2013, 96 (4): 446 – 455.
- 10 Mittelmeier W, Braun C, Schäfer R. The Kapandji technique for fixation of distal radius fractures: a biomechanical comparison of primary stability. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2001, 121 (3): 135 – 8.
- 11 Mirhamidi SM, Bayat FM. A prospective comparison between Kapandji and percutaneous extra-focal fixation in extra articular distal radius fractures. *Int J Clin Exp Med*, 2013, 6 (2): 133 – 139.

(收稿日期: 2019-06-09)

(修回日期: 2019-12-03)

(责任编辑: 李贺琼)