

闭合穿针固定技术治疗桡骨远端骨折的操作规范

李光耀¹, 成永忠¹, 聂伟志², 刘垲³, 王书元⁴, 邓新恒⁴, 朱书朝⁴, 李永耀¹, 刘飞¹, 李锐¹, 林晴¹

(1. 中国中医科学院望京医院, 北京 100102; 2. 山东省文登整骨医院, 山东 威海 264400;

3. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京 100700;

4. 南阳市中医院, 河南 南阳 473006)

摘要 桡骨远端骨折是骨科急诊最常见的损伤之一, 发生率较高。闭合穿针固定技术在追求解剖复位的同时注重软组织保护, 应用该技术治疗桡骨远端骨折有利于骨折愈合和腕关节功能恢复, 而且具有费用低、患者接受度高等优点。本文对闭合复位穿针固定术、闭合复位单边外固定架固定术、闭合复位中国接骨学半环式外固定架固定术 3 种闭合穿针固定技术治疗桡骨远端骨折的操作规范进行了阐述, 有助于该技术的临床应用和推广。

关键词 桡骨骨折; 腕关节; 正骨手法; 外固定器; 骨折固定术

桡骨远端骨折是骨科急诊最常见的损伤之一, 发生率较高^[1]。闭合穿针固定技术在追求解剖复位的同时注重软组织保护, 应用该技术治疗桡骨远端骨折有利于骨折愈合和腕关节功能恢复^[2-7]。桡骨远端骨折闭合穿针固定技术包括闭合复位穿针固定术、闭合复位单边外固定架固定术、闭合复位中国接骨学 (Chinese Osteosynthesis, CO) 半环式外固定架固定术。其中闭合复位穿针固定术又称为经皮克氏针固定术, 可用于复位和固定桡骨远端干骺端骨折及简单的关节内骨折^[8], 也可用于手法整复时骨块的复位维持, 费用低、创伤小、操作简便, 但易发生骨块再移位, 通常需要联合石膏或小夹板固定。闭合复位单边外固定架和 CO 半环式外固定架固定术均可作为开放性骨折或高能量骨折的固定方式, 也可作为涉及关节面和发生短缩的骨折的复位固定措施, 操作简便、对骨折断端血供破坏小。本文对上述 3 种闭合穿针固定技术治疗桡骨远端骨折的操作规范进行了阐述, 以为临床应用此类技术治疗桡骨远端骨折提供参考。

1 闭合复位穿针固定术

1.1 手法整复

手法整复是闭合穿针固定技术的关键。根据骨折分型、移位、短缩情况, 桡骨远端骨折的手法整复可选择单人、双人或三人整复法^[9-13]。桡骨远端骨折

手法整复的重点是恢复尺偏角、掌倾角、桡骨高度和桡腕关节面平整。手法整复可在局部麻醉下进行, 具体手法可选择 CO 的“正骨十法”, 即手摸心会、拔伸牵引、旋转回绕、屈伸收展、成角折顶、端挤提按、夹挤分骨、摇摆触碰、对扣捏合、按摩推拿^[14]。

1.1.1 恢复尺偏角 术者两手拇指分别作用于骨折断端的尺、桡侧, 进行牵引和相向挤压, 同时保持尺偏, 纠正断端的侧向移位。

1.1.2 恢复掌倾角 在牵引的同时, 术者拇指控制骨折断端远端背侧面, 余指紧握手掌, 再向掌侧或背侧折顶回翻, 使腕关节极度背伸或掌屈, 纠正掌背侧移位。

1.1.3 恢复桡骨高度 在牵引的同时, 术者用拇指固定桡骨茎突, 示指控制掌侧缘骨折块, 余指扣于手掌侧, 牢牢顶住游离于关节内的骨折块避免其发生再移位, 继续维持牵引约 3 min, 可达到恢复桡骨长度和角度的目的。

1.1.4 恢复桡腕关节面平整 将突起的小骨块用手捋平, 通过牵拉及挤按使关节面恢复平整, 关节内台阶小于 2 mm。

1.2 整复后理筋牵引

经上述手法整复后, 采用手法按摩理筋, 并维持一段时间的牵引。

1.3 闭合穿针固定

1.3.1 经桡骨茎突穿针固定 将 1~2 枚克氏针自桡骨茎突向斜下方穿入, 过骨折线, 突破骨折近端骨皮质[图 1(1)]。该方法简便易行, 但对骨折端的短

基金项目: 首都临床特色诊疗技术研究及转化应用项目 (Z221100007422075); 河南省中医药专项课题 (2024ZY2199)

通讯作者: 成永忠 E-mail: bless518@139.com

缩移位控制力较弱,一般将其作为基础穿针固定方法,常加用其他穿针固定方法。

1.3.2 桡骨茎突联合桡骨背侧穿针固定 在桡骨茎突穿针固定的基础上,于桡骨远端尺背侧再穿入 1 枚克氏针,与第 1 枚克氏针联合固定桡骨远端尺侧、背侧的骨折块[图 1(2)]。该方法弥补了单纯桡骨茎突穿针对桡骨远端尺侧、背侧骨块固定不足的缺点,但增加的桡骨背侧克氏针突破掌侧骨皮质后,有损伤正中神经的风险。

1.3.3 桡骨茎突联合贯通下尺桡关节穿针固定 在桡骨茎突穿针固定的基础上,再用 1~2 枚克氏针经尺骨、下尺桡关节,平行于桡骨远端关节面穿过桡骨远端软骨下骨[图 1(3)]。该方法固定可靠,操作简便。

1.3.4 多针贯通尺桡骨远端和下尺桡关节穿针固定 用多枚克氏针,经尺骨穿过下尺桡关节向桡骨远端穿

针固定[图 1(4)]。该方法在 X 线透视下可用于关节内骨折固定,但对术者存在辐射损伤,不宜常规使用。

1.3.5 经尺骨干或桡骨干穿针固定 用 1 枚克氏针自尺骨干或桡骨干斜向上进针,穿入桡骨远端波及关节面的骨折块,支撑固定桡骨远端关节内骨折[图 1(5)]。该方法常用于桡月关节骨折。

1.3.6 经骨折线穿针固定 将克氏针经皮插入骨折线,辅助骨折复位;如果克氏针穿透对侧骨皮质,则兼有固定作用。该方法适用于单纯手法整复失败的情况:对复位困难的桡侧移位,可将克氏针自桡侧骨折线插入骨折近端髓腔,利用针尾向尺侧的弹压力使骨折复位;对复位困难的掌侧移位,可将克氏针自掌侧骨折线插入骨折近端髓腔,利用针尾向背侧的弹压力使骨折复位[图 1(6)]。自桡侧进针较为安全,自掌侧进针时应从桡动脉和桡侧腕屈肌腱之间进针,避免损伤桡动脉和正中神经。

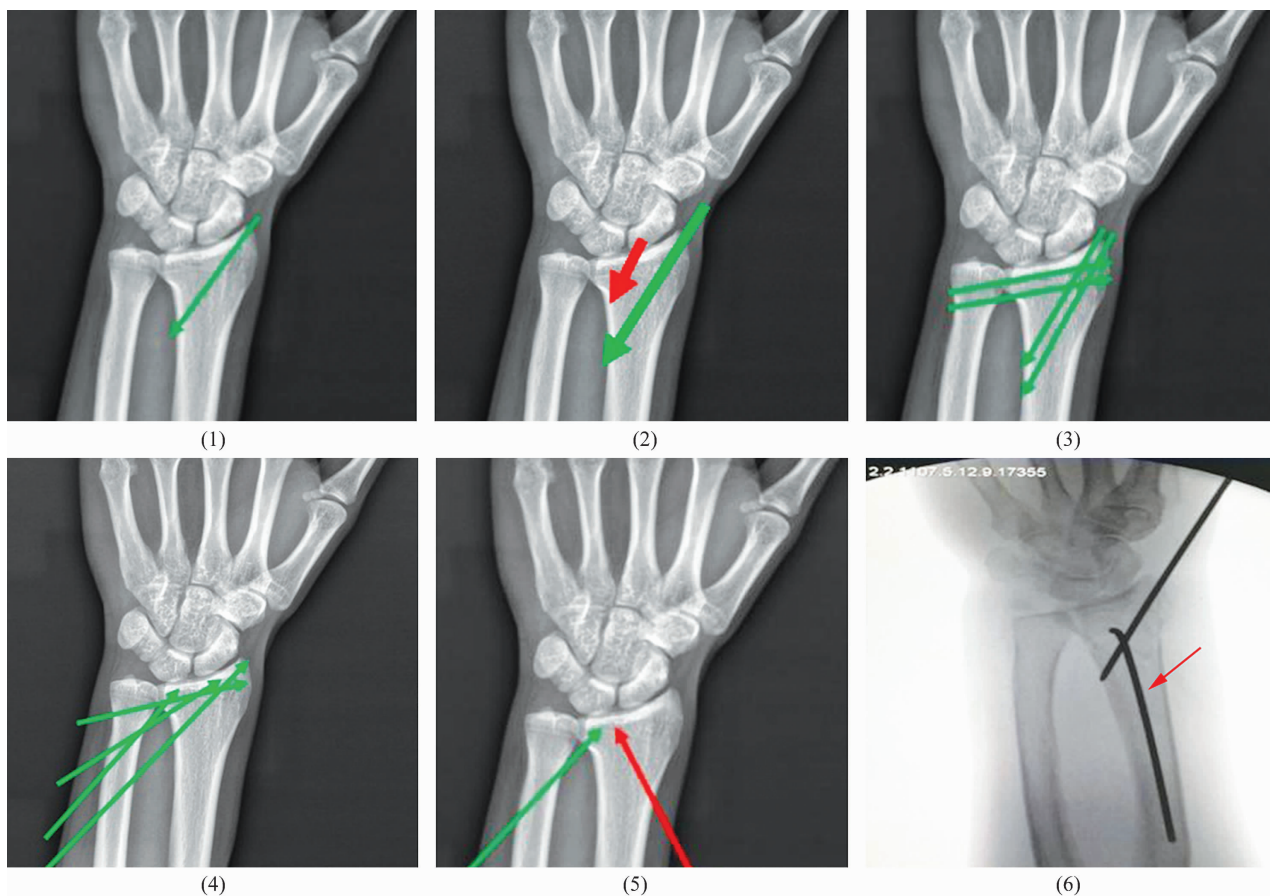


图 1 闭合复位穿针固定术中穿针方法示意图

注:(1)经桡骨茎突穿针固定;(2)桡骨茎突联合桡骨背侧穿针固定,图中绿色箭头代表桡骨茎突克氏针,红色箭头代表增加的桡骨背侧克氏针;(3)桡骨茎突联合贯通下尺桡关节穿针固定;(4)多针贯通尺桡骨远端和下尺桡关节穿针固定;(5)经尺骨干或桡骨干穿针固定;(6)经骨折线穿针固定,图为掌侧移位骨折,红色箭头所示为自掌侧骨折线插入的克氏针。

1.3.7 闭合穿针固定术中克氏针的选择 采用闭合复位穿针固定术治疗桡骨远端骨折时,成年人选用直径 2 mm 的克氏针、儿童选用直径 1.5~2 mm 的克氏针。如需增加固定强度,可增加克氏针数量,不建议增大克氏针直径,尤其是针对儿童,要尽量减轻对骨髓的干扰。

1.4 术后处理

术后配合石膏或小夹板外固定 4~6 周,控制旋转。固定期间一般不需更换敷料和外固定。肿胀和疼痛消退后,开始主被动腕关节功能锻炼^[8]。术后 4~6 周,根据影像学检查确定的骨折愈合情况,拆除外固定、拔除克氏针。

2 闭合复位单边外固定架固定术

2.1 手法整复

在臂丛神经阻滞麻醉下进行手法整复,具体整复方法参照 1.1。手法整复达不到功能复位标准时,可采用 1.3.6 中的经骨折线穿针方式进行复位。

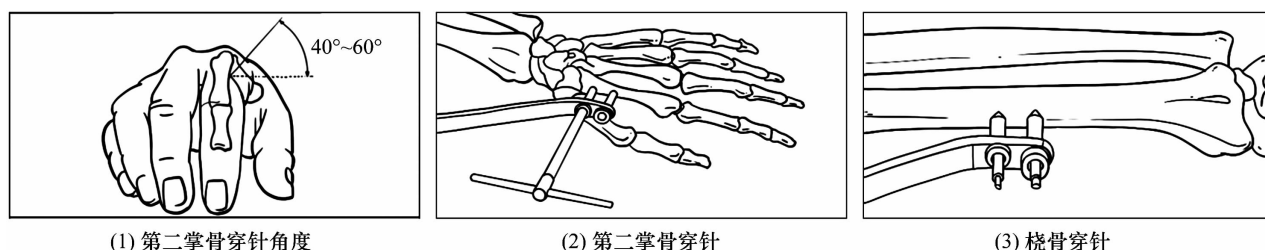


图 2 闭合复位单边外固定架固定术中穿针方法示意图

2.2.2 单边外固定架安装 上述整体穿针完成后,按照厂家说明书安装外固定架。骨折端不稳定时,可以在骨折端局部穿针加强固定,具体操作见 1.3。骨折端的克氏针应该穿透桡骨干的尺侧骨皮质,但是不要穿入尺骨(图 3)。在皮肤外 1 cm 处剪断克氏针并折弯,套上胶套或纱布防止误伤。

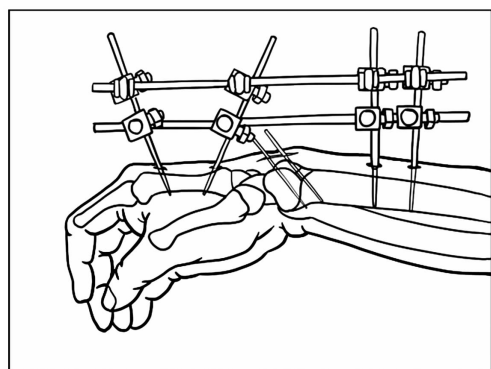


图 3 闭合复位单边外固定架固定术中局部穿针及外固定架固定方法示意图

2.2 单边外固定架固定

2.2.1 穿针 在第二掌骨基底桡背侧沿肌肉走行方向做长 2~3 cm 的切口,显露掌骨,注意保护背侧桡神经浅支分支。在掌骨上放置软组织保护器,与手掌平面成 40°~60°置入 1 根直径 3 mm 的自攻半螺纹针[图 2(1)]。通过导向器在第二掌骨置入第 2 根直径 3 mm 的自攻半螺纹针,2 根半螺纹针均应穿过第二掌骨正中[图 2(2)]。对于合并骨质疏松症的患者,最近端的半螺纹针可以穿透 3 层骨皮质(第二掌骨双侧骨皮质和第三掌骨桡侧骨皮质),以增加稳定性。然后继续在距桡骨茎突 10 cm,且距任意骨折线近端 5 cm 的前臂稍向背侧处做长约 4 cm 的切口,注意保护桡侧感觉神经和前臂外侧皮神经。通过置于腕伸肌间的导向器,与桡骨长轴所在手掌平面向背侧成角约 60°、间距 1.5 cm,置入 2 根直径 3 mm 的半螺纹针,2 根半螺纹针均应穿过桡骨正中^[12-13,15][图 2(3)]。X 线透视确认半螺纹针的位置和长度。

2.3 术后处理

术后检查针孔周围皮肤及伤口渗液情况,3 d 换药 1 次;根据影像学检查结果及时调整外固定架的掌倾、尺偏及牵引力。麻醉恢复后即开始手指不负重活动,术后 2 周开始前臂旋前和旋后活动。术后 3~8 周,X 线片示骨折线模糊,有连续性骨痂通过骨折线时,拆除外固定支架。外固定支架提前拆除者,可用小夹板或石膏支具固定。

3 闭合复位 CO 半环式外固定架固定术

3.1 手法整复

在臂丛神经阻滞麻醉下进行手法整复,具体整复方法参照 1.1。

3.2 金针拨骨撬拨复位

手法整复达不到功能复位标准时,可采用金针拨骨撬拨复位^[10,16-17]。

3.2.1 桡骨茎突穿针撬拨复位 该方法适用于国际

内固定研究学会 (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, AO) 分型 A2、A3、B1、C1.2、C2.1、C2.3 型等后侧关节面骨折或骨折线位于矢状面的桡骨远端骨折。穿针点位于桡骨茎突顶点稍向背侧,与桡骨矢状面成角约 45° 、针尖指向掌侧,与横断面成角约 10° 。将克氏针穿入骨折间隙或骨折远端,分离骨折块,利用杠杆原理进行撬拨。术中透视确定骨折复位情况,及时调整撬拨角度和力度。穿针时注意不要顶到桡骨对侧皮质,否则可能因克氏针推顶对侧造成远端骨折端进一步分离移位。

3.2.2 掌/背侧穿针撬拨复位 该方法适用于 AO 分型 A2、A3、B2、B3、C1.3、C2.2 型等前关节面骨折或骨折线位于冠状面的桡骨远端骨折。2 种穿针方法应根据主骨折块偏背侧还是掌侧来选择,如 Colles 骨折建议自背侧穿针向掌侧撬拨复位、Smith 骨折建议自掌侧穿针向背侧撬拨复位。掌侧软组织结构较为复杂,应在腕桡侧管中从桡动脉和桡侧腕屈肌腱之间进针。C3 型骨折关节面与干骺端都较为粉碎,可将掌侧橄榄针放置在骨折线近端。背侧穿针点包括 Lister 结节尺侧和桡侧进针点,Lister 结节尺侧进针点在拇长伸肌腱、指伸肌腱、示指伸肌腱之间,Lister 结节桡侧进针点在腕长伸肌腱、腕短伸肌腱、拇长展肌、拇短伸肌腱之间。撬拨时应逆骨折移位方向撬拨,遵循小骨折块寻找大骨折块的原则。术中透视确定骨折复位情况,灵活调整撬拨角度和力度。

3.3 CO 半环式外固定架固定

3.3.1 穿针 ①掌骨穿针:自第四掌骨基底尺侧

向桡侧钻入 1 根直径 1.5 mm 或 2.0 mm 的橄榄针,贯通至第二掌骨基底部[图 4(1)]。②桡骨穿针:以掌骨穿针点为起点,参照连接杆长度,确定桡骨穿针点位置。切开皮肤,分离指伸肌腱与拇长伸肌腱,显露骨面,穿针点位于骨间嵴稍向后的骨干上,自桡骨尺背侧向掌侧^[17-18]穿入 1 根直径 2.0 mm 或 2.5 mm 的克氏针[图 4(2)]。穿针时采用点钻方式,以免局部温度过高导致软组织坏死。

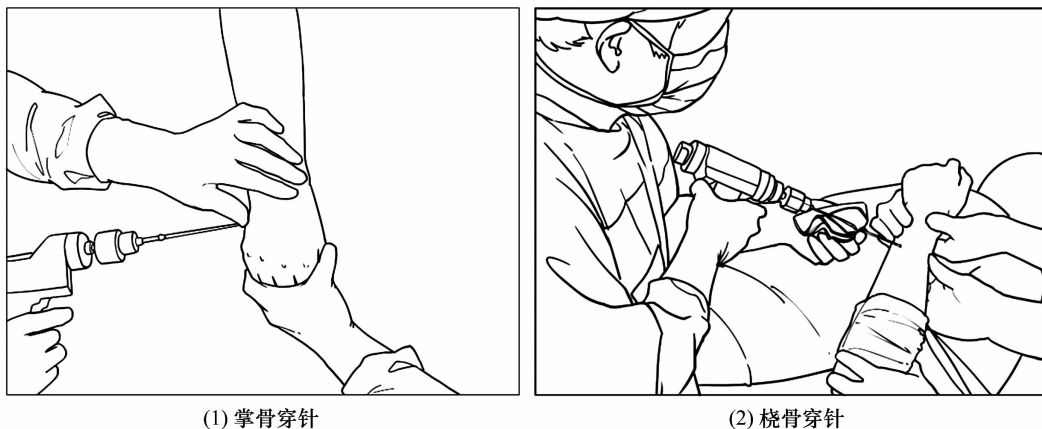
3.3.2 CO 半环式外固定架安装 先锁定远端和近端的半环与克氏针[图 5(1)],再依次安装桡、尺侧连接杆[图 5(2)],保持前臂中立位、腕关节掌屈尺偏位,C 形臂 X 线机透视确认骨折端固定牢固、位置满意后锁紧外固定架[图 5(3)]。以生理盐水清洗外固定架和克氏针,剪短过长的克氏针,无菌纱布包扎针孔、克氏针尖断端[图 5(4)],外固定架外部用袜套保护[图 5(5)]。

3.4 术后处理

术后处理方法同 2.3。

4 小 结

应用闭合穿针固定技术治疗桡骨远端骨折,创伤小,有利于骨折愈合;拆除外固定后可早期功能锻炼,有利于腕关节功能恢复,也能降低长期固定导致骨量丢失的风险^[19-21]。同时,该技术实用性强、操作简单、治疗费用低。制定闭合穿针固定技术治疗桡骨远端骨折的操作规范,有助于该技术的临床应用和推广。未来应开展相关的临床研究,进一步为临床推广该技术提供可靠的循证依据。



(1) 掌骨穿针

(2) 桡骨穿针

图 4 闭合复位中国接骨学半环式外固定架固定术中穿针方法示意图

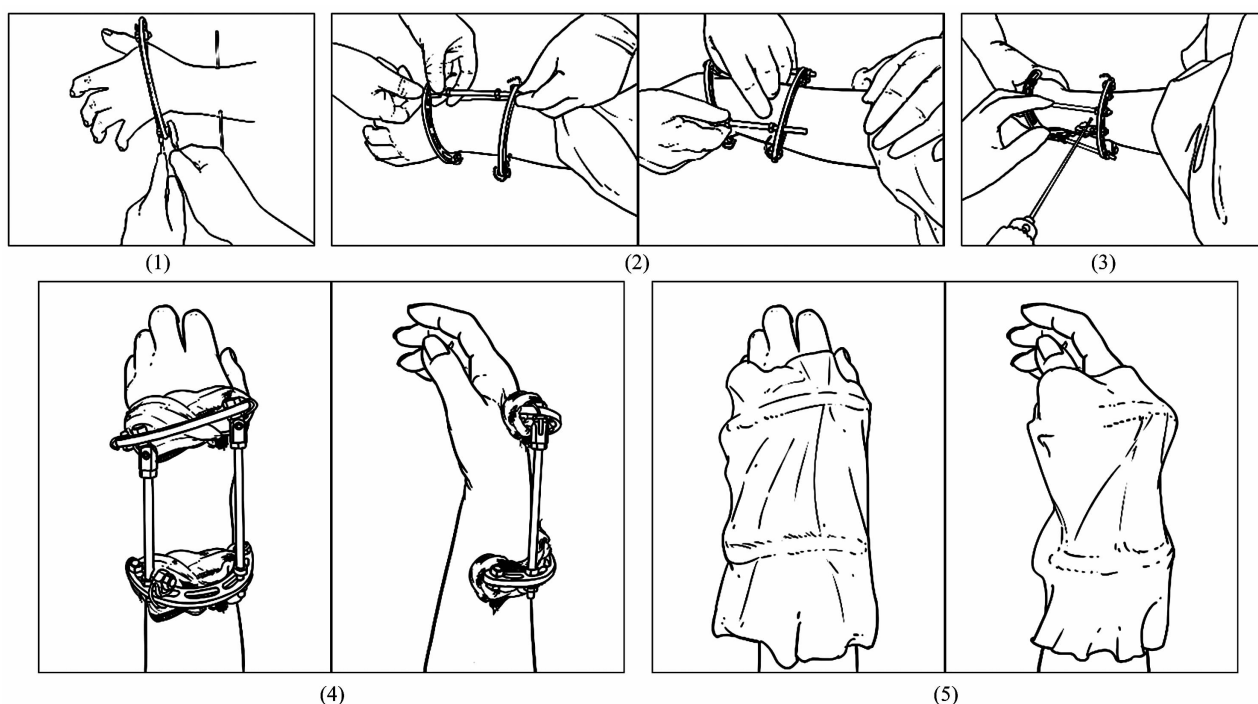


图 5 中国接骨学半环式外固定架安装方法示意图

注:(1)锁定半环与克氏针;(2)安装桡、尺侧连接杆;(3)锁紧外固定架;(4)针孔、克氏针尖端断端包扎;(5)外固定架外部用袜套保护。

参考文献

- [1] 张英泽. 临床创伤骨科流行病学[M]. 3 版. 北京:人民卫生出版社,2018:147.
- [2] 李金平,邓志勇,张崇彬. 外固定架联合克氏针固定治疗桡骨远端骨折功能恢复情况及其影响因素分析[J]. 创伤外科杂志,2020,22(8):605-609.
- [3] TANTIGATE D, SALENTIJN D, LIN J D, et al. Sequential radiographic evaluation during closed treatment of distal radius fracture[J]. J Orthop Trauma, 2020, 34(1):e26-e30.
- [4] 金桥,成永忠,陈亦历,等. 半环式外固定架治疗 C 型桡骨远端骨折 21 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2022,30(5):54-58.
- [5] 孙中建,刘磊,宋飞霏,等. 掌侧锁定钢板联合外固定架固定治疗陈旧性骨质疏松性桡骨远端骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2021,36(3):310-312.
- [6] 王振继,杨兵,邱长茂. 外固定架治疗不稳定性桡骨远端关节内骨折的疗效分析[J]. 实用骨科杂志,2020,26(3):257-260.
- [7] MOHAMED M A, ABDEL-WANIS M E, SAID E, et al. Dorsal bridge plating versus bridging external fixation for management of complex distal radius fractures [J]. Injury, 2022, 53(10):3344-3351.
- [8] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组,中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组. 中国成人桡骨远端骨折诊疗指南(2023)[J]. 中华创伤骨科杂志,2023,25(1):6-13.
- [9] 王子东,何承建,王威. 手法复位一期外固定架固定治疗桡骨远端骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2019,34(9):996-998.
- [10] 许晶晶,成永忠,程灏,等. 外固定架外固定弯针撬拨治疗粉碎性 Colles 骨折的临床研究[J]. 中医正骨,2019,31(10):12-16.
- [11] 卞荣鹏,杨洋,薛建华,等. 腕关节外固定支架与锁定钢板内固定治疗桡骨远端 C 型骨折的疗效对比[J]. 创伤外科杂志,2020,22(12):899-903.
- [12] LIU Y, BAI Y M. Efficacy of non-bridging external fixation in treating distal radius fractures [J]. Orthop Surg, 2020, 12(3):776-783.
- [13] CHENG P, WU F, CHEN H, et al. Early hybrid nonbridging external fixation of unstable distal radius fractures in patients aged ≥ 50 years [J]. J Int Med Res, 2020, 48(4):300060519879562.
- [14] 尚天裕. 中国接骨学[M]. 天津:天津科学技术出版社,1995:33-39.
- [15] MISHRA R K, SHARMA B P, KUMAR A, et al. A comparative study of variable angle volar plate and bridging external fixator with K-wire augmentation in comminuted distal radius fractures[J]. Chin J Traumatol, 2021, 24(5):301-305.
- [16] 贺达. 正骨复位外固定治疗 C 型桡骨远端骨折的临床研

究[D]. 北京:中国中医科学院,2019.

- [17] CHEN Y, HUANG X, CHENG Y, et al. Effects and Anti-rotation stabilization of the non-bridging external fixation for pronation-abduction stage iii ankle fracture: a cadaveric study[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021:9966344.
- [18] 邓颖, 王刚, 王凤斌, 等. 关节外截骨术治疗桡骨远端骨折畸形愈合 16 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(5): 64-69.
- [19] 刘福水, 朱金超, 王小乐. 骨质疏松性骨折的中医外治疗

法——《骨质疏松性骨折中医诊疗指南》解读[J]. 中医正骨, 2024, 36(1): 10-13.

- [20] 袁术鹏, 张兴平, 孙研, 等. 外固定架与切开复位内固定治疗桡骨远端骨折 Meta 分析[J]. 中国骨伤, 2021, 34(5): 429-437.
- [21] 谭新欢, 吴青松, 隋海明, 等. 老年桡骨远端骨折微创治疗的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(8): 31-35.

(收稿日期:2024-10-08 本文编辑:李晓乐)

(上接第 8 页)

- [54] GUTIÉRREZ-ESPINOZA H, ARAYA-QUINTANILLA F, GUTIÉRREZ-MONCLUS R, et al. The effectiveness of adding a scapular exercise programme to physical therapy treatment in patients with distal radius fracture treated conservatively: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2019, 33(12): 1931-1939.
- [55] 吴展芳. 吴氏伤科“内外兼治, 筋骨并重, 动静结合”理念在桡骨远端骨折治疗中的应用[J]. 中医临床研究,

2019, 11(16): 131-132.

- [56] 陶明振, 李雪栋. 早期康复治疗对桡骨远端骨折术后腕关节功能恢复的影响[J]. 上海医药, 2023, 44(23): 72-74.
- [57] 杨宇. 中药熏洗结合推拿手法及关节松动术对桡骨远端骨折患者腕关节功能康复的影响[J]. 中国医学创新, 2023, 20(32): 76-80.
- [58] 王斌, 毕荣修. 活血止痛散熏洗对桡骨远端骨折后腕部功能的影响[J]. 光明中医, 2023, 38(16): 3128-3130.

(收稿日期:2024-09-06 本文编辑:李晓乐)

(上接第 19 页)

- [46] MISHRA R K, SHARMA B P, KUMAR A, et al. A comparative study of variable angle volar plate and bridging external fixator with K-wire augmentation in comminuted distal radius fractures[J]. Chin J Traumatol, 2021, 24(5): 301-305.
- [47] RADAIDEH A, ABUALADAS J, ANAQREH Y, et al. Does open reduction internal fixation using a volar locking plate and closed reduction percutaneous pinning using K wires provide similar functional and radiological outcomes for unstable distal radius fractures? [J]. SICOT J, 2023, 9: 19.
- [48] SAFI A, HART R, TĚKNĚDŽJAN B, et al. Treatment of extra-articular and simple articular distal radial fractures with intramedullary nail versus volar locking plate[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2013, 38(7): 774-779.
- [49] 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.
- [50] ALLURI R K, HILL J R, GHIASSI A. Distal radius fractures: approaches, indications, and techniques[J]. J Hand Surg Am, 2016, 41(8): 845-854.

- [51] ZHU Y, LIU S, LI Y, et al. Risk factors for complications following volar locking plate (VLP) fixation of unstable distal radius fracture (DRF) [J]. Biomed Res Int, 2022: 9117533.

- [52] 化昊天, 张磊, 郭冉冉, 等. 腕关节镜与切开复位内固定治疗桡骨远端骨折临床疗效的 Meta 分析[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2022, 51(5): 732-740.
- [53] YAO J, FOGEL N. Arthroscopic-assisted fracture treatment in the wrist[J]. Hand Clin, 2023, 39(4): 533-543.
- [54] 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(电子版), 2022, 6(2): 35-38.

- [55] QUADLBAUER S, PEZZEI C, JURKOWITSCH J, et al. Functional and radiological outcome of distal radius fractures stabilized by volar-locking plate with a minimum follow-up of 1 year[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2020, 140(6): 843-852.

- [56] 万修阳, 孙守芳, 吴冰, 等. 闭合复位经皮克氏针立体三角形固定治疗老年桡骨远端骨折的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(11): 1205-1207.

- [57] 李钦柱, 李德. 闭合复位经皮穿针治疗老年桡骨远端骨折的疗效分析[J]. 中医临床研究, 2019, 11(11): 92-94.

(收稿日期:2024-10-20 本文编辑:吕宁)