

# F 型钳辅助复位在股骨干骨折手术中的临床应用

叶积飞, 黄淑明, 叶方, 来贺欢

(浙江省丽水市中心医院骨科, 浙江 丽水 323000)

**【摘要】** 目的: 探讨辅助复位工具 F 型钳在股骨干骨折复位中的临床疗效。方法: 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月采用髓内钉内固定手术治疗的 45 例股骨干骨折患者, 根据复位方法不同分为两组。观察组 21 例, 男 15 例, 女 6 例; 年龄 27~92(53.38±18.81) 岁; 左侧 9 例, 右侧 12 例; 骨折 AO 分型, A 型 7 例, B 型 8 例, C 型 6 例; 受伤至手术时间 7~13(4.62±3.34) d; 采用 F 型钳辅助复位。对照组 24 例, 男 17 例, 女 7 例; 年龄 20~92(51.96±20.43) 岁; 左侧 12 例, 右侧 12 例; 骨折 AO 分型, A 型 11 例, B 型 8 例, C 型 5 例; 受伤至手术时间 2~13(6.29±3.04) d; 采用传统复位方式。比较两组手术时间、术中出血量、术中透视次数、术中切开复位比例、骨折临床愈合时间、术后并发症、住院时间、住院费用, 并于术后 6、12 个月采用膝关节 Lysholm 评分进行临床疗效评价。结果: 所有患者获得随访, 时间 12~24(16.60±3.45) 个月。观察组手术时间、术中出血量、术中透视次数、切开复位例数、骨折临床愈合时间分别为 (58.19±7.93) min、(88.10±44.45) ml、(25.29±5.54) 次、0 例、(4.76±0.77) 个月, 对照组分别为 (79.33±22.94) min、(222.92±144.45) ml、(47.46±26.25) 次、5 例、(7.13±1.80) 个月, 两组比较差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。两组术后并发症、住院时间及住院费用比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术后 6 个月观察组膝关节 Lysholm 评分 (88.62±4.48) 分, 优于对照组 (79.21±8.91) 分 ( $F=21.948, P=0.000$ ); 两组术后 6 个月支撑物使用、疼痛、下蹲评分比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术后 12 个月观察组膝关节 Lysholm 评分中爬楼梯、疼痛评分 (9.62±1.20)、(19.76±1.92) 分, 优于对照组 (7.83±2.04)、(21.88±2.88) 分 ( $P<0.05$ ); 两组其他项目评分及总分比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。结论: F 型钳器械操作简单, 易学易用, 与传统的复位方法相比, 在股骨干骨折复位中, 能缩短手术时间, 减少术中出血量, 降低术中透视次数, 加快骨折临床愈合, 使膝关节获得更加早期的功能恢复。

**【关键词】** 股骨骨折; 闭合复位; 骨折固定术, 内

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230930

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## F-type forceps for assisted reduction in femoral shaft fractures surgery

YE Ji-fei, HUANG Shu-ming, YE Fang, LAI He-huan (Department of Orthopaedics, Lishui Municipal Central Hospital, Lishui 323000, Zhejiang, China)

**ABSTRACT Objective** To explore clinical efficacy of F-type forceps for assisted reduction in femoral shaft fracture reduction. **Methods** Forty-five patients with femoral shaft fracture treated with intramedullary nail and internal fixation from January 2019 to December 2021 were retrospectively analyzed and divided into two groups according to different reduction methods. In observation group, there were 21 patients, included 15 males and 6 females, aged from 27 to 92 years old with an average of (53.38±18.81) years old; 9 patients on the left side, 12 patients on the right side; 7 patients were type A, 8 patients were type B and 6 patients were type C according to AO fracture classification; the time from injury to operation ranged from 7 to 13 days with an average of (4.62±3.34) days; reduction was assisted by F-shaped forceps. In control group, there were 24 patients, including 17 males and 7 females, aged from 20 to 92 years old with an average of (51.96±20.43) years old; 12 patients on the left side, 12 patients on the right side; 11 patients were type A, 8 patients were type B and 5 patients were type C according to AO fracture classification; the time from injury to operation ranged from 2 to 13 days with an average of (6.29±3.04) days; traditional reset mode was adopted. Operative time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy times, intraoperative open reduction ratio, clinical healing time of fracture, postoperative complications, hospital stay, hospital cost and Lysholm score of knee joint at 6 and 12 months after surgery were compared between two groups to evaluate clinical effect. **Results** All patients were followed up for 12 to 24 months with an average of (16.60±3.45) months. In observation group, operative time, intraoperative blood loss, intraoperative fluoroscopy times, open reduction cases, and clinical healing time of fractures were (58.19±7.93) min, (88.10±44.45) ml, (25.29±5.54) times, 0 case, (4.76±0.77) months, respectively; while in control group was (79.33±22.94) min, (222.92±144.45) ml, (47.46±26.25) times, 5 cases, (7.13±1.80) months, and the difference between two

通讯作者: 叶积飞 E-mail: yejifei3153@163.com

Corresponding author: YE Ji-fei E-mail: yejifei3153@163.com

groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). There were no significant difference in postoperative complications, length of stay and hospitalization cost between two groups ( $P>0.05$ ). At 6 months after surgery, Lysholm score of knee joint in observation group ( $88.62\pm 4.48$ ) was better than that in control group ( $79.21\pm 8.91$ ) ( $F=21.948, P=0.000$ ). There were no significant difference in support use, pain and squat score between two groups ( $P>0.05$ ). At 12 months after surgery, Lysholm scores of stair climbing and pain in observation group were ( $9.62\pm 1.20$ ) and ( $19.76\pm 1.92$ ), which were better than those in control group ( $7.83\pm 2.04$ ) and ( $21.88\pm 2.88$ ) ( $P<0.05$ ). There were no significant difference in scores and total scores of other items between two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Compared with traditional reduction method, F-type forceps instrument could shorten operation time, reduce intraoperative blood loss, reduce intraoperative fluoroscopy times, accelerate clinical healing of fracture, and promote earlier functional recovery of knee joint.

**KEYWORDS** Femoral fracture; Closed reduction; Fracture fixation, internal

股骨干骨折通常是由高能量损伤<sup>[1]</sup>引起的严重损伤,尤其在年轻的劳动力人群中较为常见。这种骨折不仅给患者带来剧烈的疼痛和功能障碍,同时也给医疗系统带来了重大挑战。股骨干骨折的发病率因地区、年龄、性别和生活方式等因素而异。总体来看,随着工业发展、人们活动增多以及人口老龄化,这类骨折的发病率呈现上升趋势。在高收入国家,这种骨折更为常见。股骨干骨折发生于所有年龄段的人群,但尤其在老年人和年轻成年人,青壮年男性更多见<sup>[2]</sup>,老年人由于骨质疏松、跌倒风险增加等因素,更易发生此类骨折;而年轻成年人中的股骨干骨折则通常与高能量创伤(如交通事故或运动损伤)相关。股骨干骨折后可能会导致严重的后果,包括长期疼痛、行动不便、失能,甚至死亡风险增加。在老年人中,这类骨折可能导致长期致残,增加对长期照护的依赖。此外,手术和长期康复过程可能导致显著的医疗费用和社会经济负担。鉴于微创技术的快速发展,以及人们对骨折愈合理念的不断更新,闭合复位结合微创髓内钉内固定被广泛认为是治疗股骨干骨折的首选方法<sup>[3-5]</sup>。但这种方法需借助大量 X 线透视来确保骨折的正确复位,从而带来了放射损害的风险<sup>[6-8]</sup>。本研究笔者探索了一种新的复位辅助工具——F 型钳(生产厂家:星牌医疗器械有限公司,生产批号:SD450170),旨在降低对 X 射线的依赖,减少手术创伤、缩短手术时间,同时提高复位的效率和准确性,并加快患者恢复。通过临床应用数据分析 F 型钳辅助复位和传统复位方式在股骨干骨折手术时,在手术效率、术中创伤、以及术后恢复等方面的表现,探讨其实际使用效果和潜在价值,确定其是否为更优越的治疗选择,从而为临床治疗提供更加科学的指导。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

纳入标准:年龄 $>18$ 岁;骨折时间 $<2$ 周的闭合性股骨干骨折;接受手术治疗;术中辅以手法、器械辅助复位或小切口切开复位;术后按时随访,资料齐

全。排除标准:开放性骨折;病理性骨折;合并重要血管、神经损伤;同侧肢体多发骨折。

### 1.2 临床资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 12 月收治的 45 例单侧股骨干骨折患者,所有患者在牵引床牵引复位后,行顺行髓内钉内固定手术治疗,术中均使用了手法、器械辅助复位,根据术中是否应用 F 型钳辅助复位将其分为两组,观察组 21 例使用 F 型钳辅助复位,其中男 15 例,女 6 例;年龄 27~92( $53.38\pm 18.81$ )岁;左侧 9 例,右侧 12 例;骨折 AO 分型<sup>[9]</sup>,A 型 7 例,B 型 8 例,C 型 6 例;受伤至手术时间 7~13( $4.62\pm 3.34$ )d;合并高血压 4 例,糖尿病 1 例,伴有其他部位损伤 4 例,其中脊柱骨折 2 例,骨盆骨折 1 例,硬膜外血肿 1 例。对照组 24 例采用传统复位方法,其中男 17 例,女 7 例;年龄 20~92( $51.96\pm 20.43$ )岁;左侧 12 例,右侧 12 例;骨折 AO 分型,A 型 11 例,B 型 8 例,C 型 5 例;受伤至手术时间 2~13( $6.29\pm 3.04$ )d;合并高血压 6 例,糖尿病 2 例,伴有其他部位损伤 6 例,其中脊柱骨折 3 例,肋骨骨折 2 例,气胸 1 例。两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表 1。本研究经我院医学伦理委员会批准,批号为(2023)第(490)号,所有患者已签署相关知情同意书。

### 1.3 治疗方法

入院后予患肢制动(支具或牵引),完善相关术前检查,予消肿、止痛等对症支持治疗。待病情稳定,排除手术禁忌,取得患者及家属知情同意后安排手术。

**1.3.1 对照组** 采用全麻或椎管内麻醉,患者取仰卧位于骨科牵引床上,体表触及骨盆髂前上棘及股骨大转子,沿大转子向近端做长 3~4 cm 体表切口标记,患侧肢体固定于牵引架,健侧固定于屈髋屈膝充分外展位,以便于术中 C 形臂 X 线机透视,牵引患肢行股骨骨折复位,C 形臂 X 线机透视股骨正侧位确定骨折复位效果,效果判断参照 JILANI 等<sup>[10]</sup>提出的标准:优秀,骨折移位 $<2$  mm 及成角 $<5^\circ$ ;良好,骨

表 1 两组单侧股骨干骨折患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data of patients with unilateral femoral shaft fracture between two groups

| 组别  | 例数 | 年龄<br>( $\bar{x}\pm s$ )/岁 | 受伤至手术<br>时间( $\bar{x}\pm s$ )/d | 性别/例           |   | AO 分型/例        |     |     | 侧别/例           |    | 伴有其他部位损伤/例     |    | 合并高血压或糖尿病/例    |    |
|-----|----|----------------------------|---------------------------------|----------------|---|----------------|-----|-----|----------------|----|----------------|----|----------------|----|
|     |    |                            |                                 | 男              | 女 | A 型            | B 型 | C 型 | 左侧             | 右侧 | 是              | 否  | 是              | 否  |
| 观察组 | 21 | 53.38±18.81                | 4.62±3.34                       | 15             | 6 | 7              | 8   | 6   | 9              | 12 | 4              | 17 | 5              | 16 |
| 对照组 | 24 | 51.96±20.43                | 6.29±3.04                       | 17             | 7 | 11             | 8   | 5   | 12             | 12 | 6              | 18 | 8              | 16 |
| 检验值 |    | $t=0.151$                  | $t=1.746$                       | $\chi^2=0.002$ |   | $\chi^2=0.783$ |     |     | $\chi^2=0.230$ |    | $\chi^2=0.230$ |    | $\chi^2=0.482$ |    |
| P 值 |    | 0.700                      | 0.088                           | 0.965          |   | 0.676          |     |     | 0.632          |    | 0.632          |    | 0.528          |    |

折移位 2~5 mm 和(或)成角 5°~10°;一般,骨折移位 5~10 mm 和(或)成角 10°~20°;差,骨折移位>10 mm 和(或)成角>20°。发现复位不良后,将克氏针打入骨折远近端,通过操控克氏针使骨折远近端靠拢,或取骨折端小切口,将顶棒、血管钳或骨膜剥离子等辅助复位工具直接植入骨折端内行撬拨复位。复位成功后,于大粗隆顶点向上的标记点做长 4 cm 的纵行直切口,切开皮肤、皮下组织,打开阔筋膜,钝性分离臀中肌,用手指尖触摸定位大转子顶点,予顶点处置入克氏针导针。C 形臂正侧位 X 线透视确认导针位置良好,开口后行股骨近端初步扩髓,放入钢丝导针。导针经过骨折端后确认其完全在股骨髓腔内,使用软扩,从小直径开始逐步扩髓,扩髓直径比预计置入的髓内钉直径 1~1.5 mm。选择大小合适的髓内钉,置入股骨髓腔内,此时无须继续维持复位,安装体外瞄准器,骨折远近端分别用 2~3 枚螺钉固定髓内钉主钉,C 形臂 X 线透视确认复位及内固定情况满意后,拧入髓内钉尾帽,冲洗、缝合创面,手术完毕,创口内无须留置引流管。

**1.3.2 观察组** 麻醉方式、体位等与对照组一致,当出现复位不良后,拟使用 F 型钳器械辅助复位,此时,需适当扩大消毒范围,为 F 型钳提供操作空间。F 型钳由 1 根纵杆和 3 根横杆组成(见图 1),横杆可在纵杆上的孔洞内自由安装,远端 2 根横杆需根据患者大腿的周径选择合适的纵杆孔洞安装,近端 1 根横杆为复位者手持部位,一般安装在纵杆最近端,且与远端横杆分别于纵杆的两侧。牵引床牵引恢复股骨纵向长度后,通过 C 形臂正侧位 X 线透视确认骨折远近端移位情况,找到综合成角最大的方向,确定复位方向,然后安装大小合适的孔洞安装好 F 型钳。为避免影响髓内钉的置入,辅助复位人员手持 F 型钳站立于股骨远端,将 F 型钳的远端开口卡齿分别置入股骨远近端,器械和大腿皮肤之间垫入无菌布单,避免皮肤压疮的出现。通过近端的横杆施加适当力量复位骨折后,行 C 形臂正侧位 X 线透视确认骨折复位情况,并根据复位效果调整复位力量的大小及方向,用力不可过大和过小,复位成功后,置

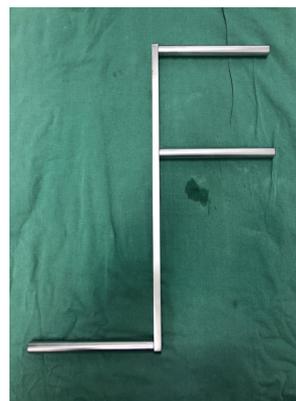


图 1 F 型钳由 1 根纵杆和 3 根横杆组成

Fig 1 F-shaped pliers consists of one longitudinal bar and three transverse bars

入髓内钉行骨折内固定,置钉过程与对照组相同。

**1.3.3 术后处理** 术后一次抗生素静滴预防感染,消肿、止痛等对症治疗。如无禁忌,术后 24 h 内加用低分子肝素钙预防静脉血栓。术后第 2 天开始行足踝部关节活动和股四头肌等长收缩功能锻炼,循序渐进进行膝关节屈伸功能锻炼。门诊随访了解骨折愈合情况,术后 1~3 个月每个月复查 X 线或 CT,之后每 3 个月复查 X 线或 CT 至骨折痊愈。

**1.4 观察项目与方法**

(1)术后一般情况。观察并比较两组手术时间、术中出血量、术中透视次数、术中切开复位例数、术后并发症和骨折临床愈合时间。(2)临床疗效评价。分别于术后 6、12 个月采用 Lysholm 膝关节评分系统<sup>[11]</sup>,从跛行(5 分)、支撑物(拐杖等助行器)使用(5 分)、关节交锁(15 分)、关节不稳(25 分)、疼痛(25 分)、关节肿胀(10 分)、爬楼梯(10 分)、下蹲(5 分)8 个方面进行评价,满分 100 分。分数越高表示膝关节功能越好。

**1.5 统计学处理**

采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。手术时间、术中出血量、术中透视次数、骨折临床愈合时间等符合正态分布的定量资料采用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组比较采用成组设计定量资料  $t$  检验。性

别、侧别、并发症、术中切开复位历史、术后并发症等定性资料比较，采用  $\chi^2$  检验。术后 6、12 个月 Lysholm 膝关节评分采用重复测量方差分析，组间两两比较采用  $t$  检验。取双侧 0.05 为检验水准  $\alpha$  值。

## 2 结果

所有患者获随访，时间 12~24(16.60±3.45)个月。

### 2.1 术后一般情况

观察组手术时间、术中出血量、术中透视次数、术中切开复位例数、骨折临床愈合时间优于对照组 ( $P<0.05$ )。见表 2。两组术后并发症、住院时间、住院费用比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

### 2.2 临床疗效比较

两组术后 6、12 个月 Lysholm 评分比较见表 3。两组时间因素和分组因素存在交互效应，总体比较组间差异有统计学意义，即存在分组效应。观察组术后 6 个月膝关节 Lysholm 评分中跛行、关节交锁、关

节不稳、关节肿胀、爬楼梯及总分均优于对照组 ( $P<0.05$ )；两组支撑物使用、疼痛、下蹲评分比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。术后 12 个月观察组膝关节 Lysholm 评分中爬楼梯、疼痛评分优于对照组 ( $P<0.05$ )；其他项目及总分比较，差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。组内比较，术后不同时间点膝关节 Lysholm 评分上，随着时间的增加，两组 Lysholm 评分总分和分项得分均呈升高趋势，各组术后 12 个月评分均高于术后 6 个月，对照组所有得分不同时间比较差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )，存在时间效应；观察组术后 12 个月跛行得分高于术后 6 个月 ( $P<0.05$ )，其余得分比较，差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。典型病例图片见图 2、图 3。

## 3 讨论

### 3.1 股骨干骨折闭合复位方法的发展

目前，闭合复位交锁髓内钉固定是治疗成人股

表 2 两组单侧股骨干骨折患者术后一般情况比较

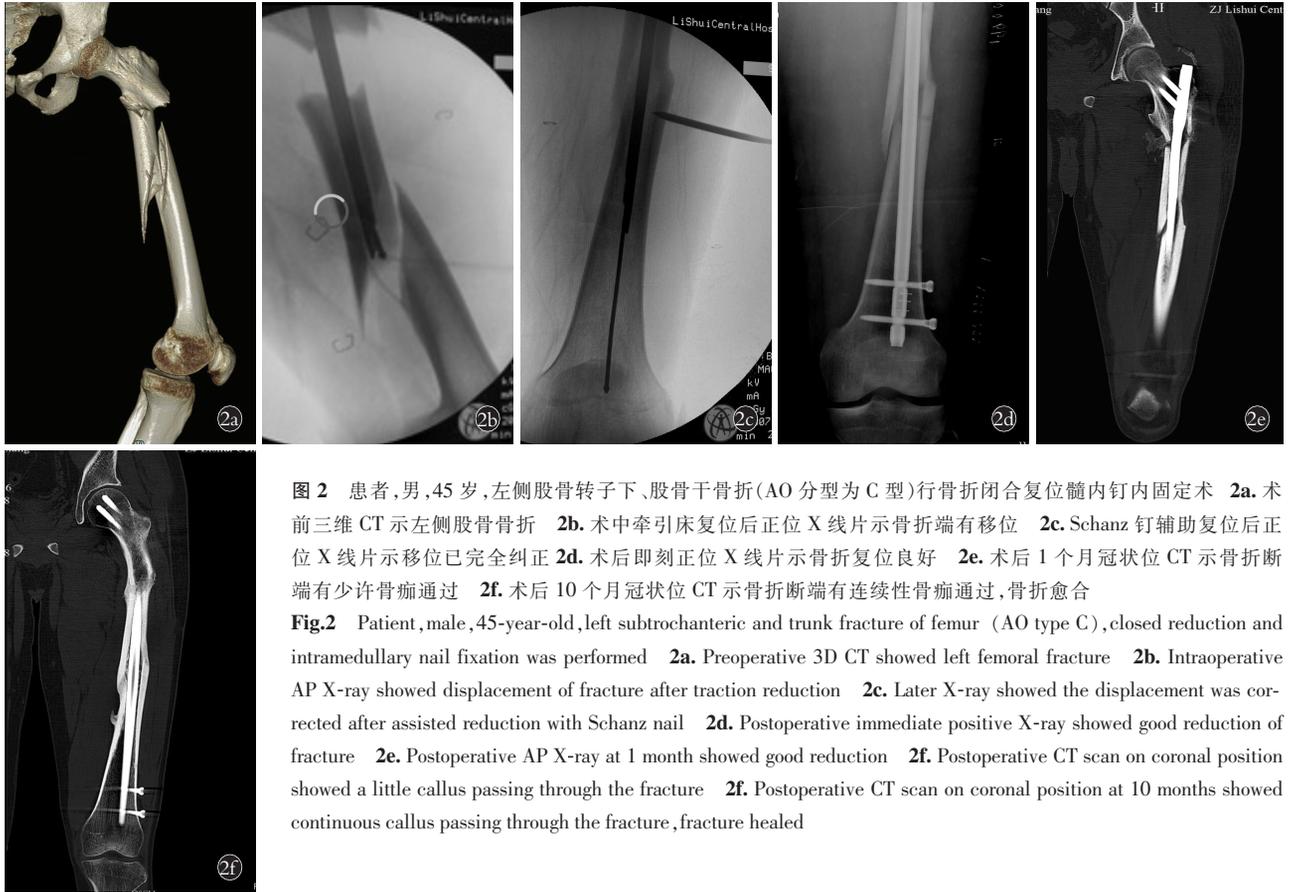
Tab.2 Comparison of postoperative general condition of patients with unilateral femoral shaft fracture between two groups

| 组别  | 例数 | 手术时间<br>( $\bar{x}\pm s$ )/min | 术中出血量<br>( $\bar{x}\pm s$ )/ml | 术中透视次数<br>( $\bar{x}\pm s$ )/次 | 切开复位<br>数/例    | 住院时间<br>( $\bar{x}\pm s$ )/d | 住院费用( $\bar{x}\pm s$ )/元 | 术后并发症<br>例数/例  | 骨折临床愈合<br>时间( $\bar{x}\pm s$ )/月 |
|-----|----|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|----------------|----------------------------------|
| 对照组 | 24 | 79.33±22.94                    | 222.92±144.45                  | 47.46±26.25                    | 5              | 24.92±17.92                  | 64 220.97±52 048.51      | 7              | 7.13±1.80                        |
| 观察组 | 21 | 58.19±7.93                     | 88.10±44.45                    | 25.29±5.54                     | 0              | 22.81±21.12                  | 58 454.34±47 832.68      | 2              | 4.76±0.77                        |
| 检验值 |    | $t=4.131$                      | $t=5.919$                      | $t=11.113$                     | $\chi^2=4.922$ | $t=0.098$                    | $t=0.022$                | $\chi^2=2.701$ | $t=4.515$                        |
| P 值 |    | 0.048                          | 0.019                          | 0.002                          | 0.027          | 0.756                        | 0.883                    | 0.143          | 0.039                            |

表 3 两组单侧股骨干骨折患者术后 6、12 个月 Lysholm 评分比较

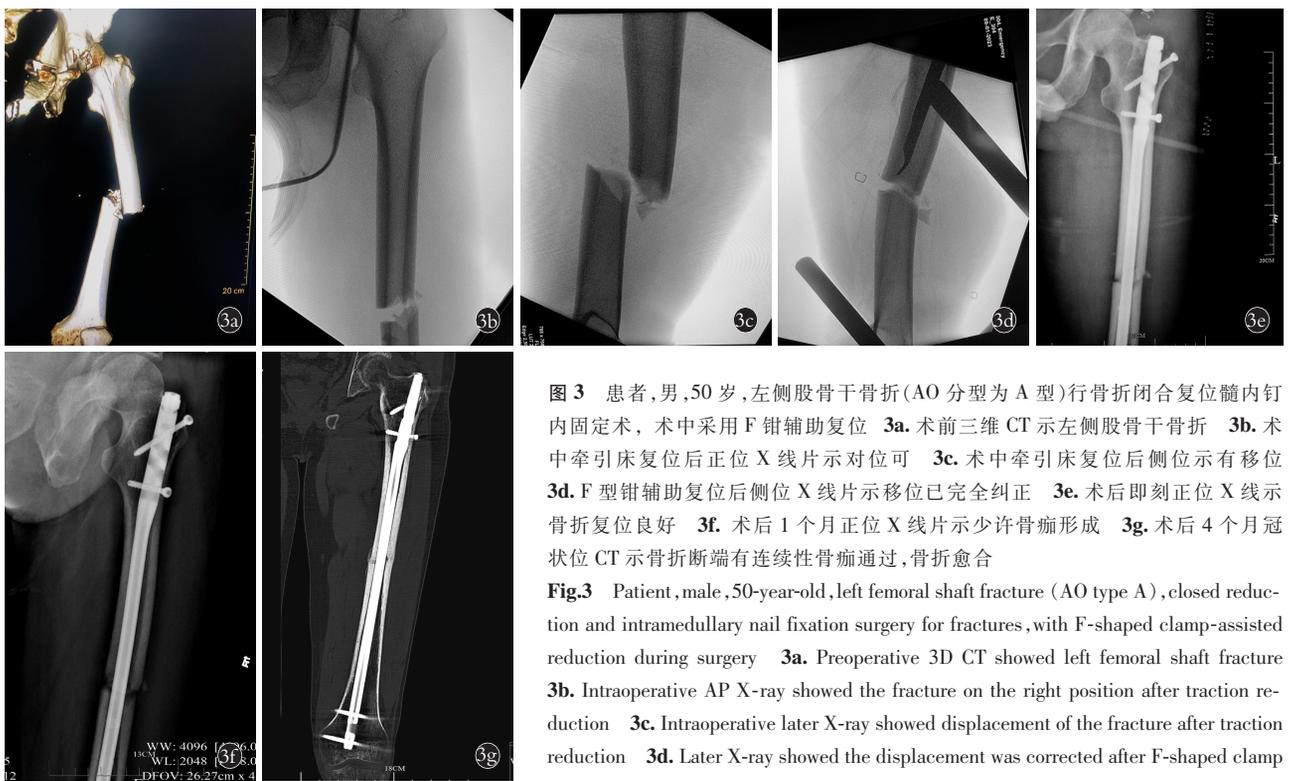
Tab.3 Comparison of postoperative Lysholm scores at 6 and 12 months of patients with unilateral femoral shaft fracture between two groups

| 组别  | 例数 | 跛行( $\bar{x}\pm s$ )/分   |            |       |       | 支撑物使用( $\bar{x}\pm s$ )/分 |            |       |       | 关节交锁( $\bar{x}\pm s$ )/分 |            |       |       |
|-----|----|--------------------------|------------|-------|-------|---------------------------|------------|-------|-------|--------------------------|------------|-------|-------|
|     |    | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                   | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   |
| 对照组 | 24 | 3.5±0.89                 | 4.08±1.02  | 3.077 | 0.005 | 3.38±1.53                 | 4.13±1.39  | 2.769 | 0.011 | 12.75±2.83               | 15.00±0.00 | 3.892 | 0.001 |
| 观察组 | 21 | 4.14±1.01                | 4.52±0.87  | 2.169 | 0.042 | 4.00±1.45                 | 4.14±1.395 | 1.000 | 0.329 | 14.29±1.79               | 14.52±1.50 | 1.000 | 0.329 |
| F 值 |    | -2.272                   | -1.546     |       |       | -1.403                    | 0.295      |       |       | -2.137                   | 1.554      |       |       |
| P 值 |    | 0.028                    | 0.129      |       |       | 0.168                     | 0.770      |       |       | 0.038                    | 0.128      |       |       |
| 组别  | 例数 | 关节不稳( $\bar{x}\pm s$ )/分 |            |       |       | 疼痛( $\bar{x}\pm s$ )/分    |            |       |       | 关节肿胀( $\bar{x}\pm s$ )/分 |            |       |       |
|     |    | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                   | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   |
| 对照组 | 24 | 21.88±3.23               | 23.54±2.32 | 2.892 | 0.008 | 19.58±2.52                | 21.88±2.88 | 3.412 | 0.002 | 7.00±2.13                | 10.00±0.00 | 6.912 | 0.000 |
| 观察组 | 21 | 24.05±2.01               | 24.29±1.79 | 1.000 | 0.329 | 19.29±1.79                | 19.76±1.92 | 1.451 | 0.162 | 9.24±1.61                | 9.81±0.87  | 1.826 | 0.083 |
| F 值 |    | -2.659                   | -1.190     |       |       | 0.451                     | 2.852      |       |       | -3.935                   | 1.071      |       |       |
| P 值 |    | 0.011                    | 0.241      |       |       | 0.655                     | 0.007      |       |       | 0.000                    | 0.290      |       |       |
| 组别  | 例数 | 爬楼梯( $\bar{x}\pm s$ )/分  |            |       |       | 下蹲( $\bar{x}\pm s$ )/分    |            |       |       | 总分( $\bar{x}\pm s$ )/分   |            |       |       |
|     |    | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                   | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   | 术后 6 个月                  | 术后 12 个月   | F 值   | P 值   |
| 对照组 | 24 | 7.00±1.77                | 7.83±2.04  | 2.460 | 0.022 | 4.13±0.95                 | 4.46±0.88  | 2.326 | 0.029 | 79.21±8.91               | 90.92±3.91 | 8.461 | 0.000 |
| 观察组 | 21 | 9.43±1.43                | 9.62±1.20  | 1.000 | 0.329 | 4.19±1.03                 | 4.52±0.75  | 1.919 | 0.069 | 88.62±4.48               | 91.10±3.05 | 4.405 | 0.000 |
| F 值 |    | -5.010                   | -3.515     |       |       | -0.222                    | -0.266     |       |       | 21.948                   | 0.553      |       |       |
| P 值 |    | 0.000                    | 0.001      |       |       | 0.825                     | 0.792      |       |       | 0.000                    | 0.461      |       |       |



**图 2** 患者,男,45 岁,左侧股骨转子下、股骨干骨折(AO 分型为 C 型)行骨折闭合复位髓内钉内固定术 **2a.** 术前三维 CT 示左侧股骨骨折 **2b.** 术中牵引床复位后正位 X 线片示骨折端有移位 **2c.** Schanz 钉辅助复位后正位 X 线片示移位已完全纠正 **2d.** 术后即刻正位 X 线片示骨折复位良好 **2e.** 术后 1 个月冠状位 CT 示骨折断端有少许骨痂通过 **2f.** 术后 10 个月冠状位 CT 示骨折断端有连续性骨痂通过,骨折愈合

**Fig.2** Patient, male, 45-year-old, left subtrochanteric and trunk fracture of femur (AO type C), closed reduction and intramedullary nail fixation was performed **2a.** Preoperative 3D CT showed left femoral fracture **2b.** Intraoperative AP X-ray showed displacement of fracture after traction reduction **2c.** Later X-ray showed the displacement was corrected after assisted reduction with Schanz nail **2d.** Postoperative immediate positive X-ray showed good reduction of fracture **2e.** Postoperative AP X-ray at 1 month showed good reduction **2f.** Postoperative CT scan on coronal position showed a little callus passing through the fracture **2f.** Postoperative CT scan on coronal position at 10 months showed continuous callus passing through the fracture, fracture healed



**图 3** 患者,男,50 岁,左侧股骨干骨折(AO 分型为 A 型)行骨折闭合复位髓内钉内固定术,术中采用 F 钳辅助复位 **3a.** 术前三维 CT 示左侧股骨干骨折 **3b.** 术中牵引床复位后正位 X 线片示对位可 **3c.** 术中牵引床复位后侧位示有移位 **3d.** F 型钳辅助复位后侧位 X 线片示移位已完全纠正 **3e.** 术后即刻正位 X 线片示骨折复位良好 **3f.** 术后 1 个月正位 X 线片示少许骨痂形成 **3g.** 术后 4 个月冠状位 CT 示骨折断端有连续性骨痂通过,骨折愈合

**Fig.3** Patient, male, 50-year-old, left femoral shaft fracture (AO type A), closed reduction and intramedullary nail fixation surgery for fractures, with F-shaped clamp-assisted reduction during surgery **3a.** Preoperative 3D CT showed left femoral shaft fracture **3b.** Intraoperative AP X-ray showed the fracture on the right position after traction reduction **3c.** Intraoperative later X-ray showed displacement of the fracture after traction reduction **3d.** Later X-ray showed the displacement was corrected after F-shaped clamp-assisted reduction **3e.** Postoperative immediate AP X-ray showed good reduction of the fracture **3f.** Postoperative AP X-ray at 1 month showed a little callus passing through the fracture **3g.** Postoperative CT scan on coronal position at 4 months showed continuous callus passing through the fracture, fracture healed

fracture **3f.** Postoperative AP X-ray at 1 month showed a little callus passing through the fracture **3g.** Postoperative CT scan on coronal position at 4 months showed continuous callus passing through the fracture, fracture healed

骨干骨折的标准手术方案,良好的闭合复位<sup>[12]</sup>和髓内钉导丝的顺利置入是手术成功的关键。使用牵引床闭合复位仍是大多数骨科医生最常采用的方法,但因肌肉的牵拉作用,使用牵引床后,骨折断端仍然会出现前后方向或侧方的移位,这时就需要各种辅助复位方法。总体而言,股骨骨折辅助复位方式发展有以下几个过程:(1)手法辅助复位是最早使用的复位方式,适用于骨折移位不大,一个平面的侧方移位,手法复位时无须其他特殊器械辅助,操作方便,但对术者要求较高,操作者需要有丰富的复位经验,且对于体型健壮或肥胖的患者,手法复位非常困难。(2)随着器械的发展,研究者们使用克氏针、施氏针等工具或器械微创辅助复位<sup>[12]</sup>技术纠正移位,或行小切口切开后用顶棒、血管钳或骨膜剥离子等撬拨辅助复位<sup>[13-14]</sup>,这类技术弥补了术者因手术经验不足等原因无法成功完成手法复位的缺点,尤其适用于手法辅助复位失败的移位,极大地提高了闭合复位的成功率,改善了患者预后,但这些技术多数需将复位工具直接置入股骨,或多或少造成了一定的医源性创伤,可能导致患者术后发生感染、骨折不连接等并发症的增加<sup>[15]</sup>,影响了术后功能的恢复。(3)近些年出现了一些新兴的辅助器械协助术中股骨闭合复位,如使用“H”操纵杆技术<sup>[16]</sup>、横向骨牵引复位装置系统<sup>[17]</sup>、自制多向复位器械辅助微创技术复位治疗难复性复杂移位的股骨干骨折<sup>[18]</sup>,也取得了不错的效果,但因其骨折两端需置入克氏针或螺纹钉类操控纠正复位骨折,具有操作难度大、复位时间长等局限性。近年来一些新的体表无创辅助复位工具逐渐出现,如 F 钳杠杆复位,优点是操作相对简便。但到目前为止,F 钳辅助复位股骨干骨折的报道不多,是一种较为新颖的复位工具。

### 3.2 F 型钳辅助复位的疗效及缺点

本研究结果表明,F 型钳辅助复位组在手术时间、术中出血量、术中透视次数及术中切开复位比例上都展示出了良好的疗效。笔者认为,相比传统复位方式,F 型钳使用后让维持复位状态变得更加简单,能提供更加稳定且良好的复位效果,从而减少因复位不稳定造成置入髓内钉时的骨折反复移位,降低透视次数和出血量,减少了术中切开复位的可能性,进而缩短手术时间,并且降低透视次数意味着患者和术者被辐射的数量减少,能更好地保护医患双方的身体健康。本研究还提示 F 型钳辅助复位组骨折临床愈合时间优于对照组,笔者认为该器械为体表复位器械,辅助复位过程为无创操作,相比于传统复位部分复位工具需打入股骨,该方式无须将任何外源器械置入肌肉及骨骼,对骨折周围软组织及血供

干扰极小,更有利于术后骨折愈合。本研究术后 6 个月观察组膝关节 Lysholm 评分中跛行、关节交锁、关节不稳、关节肿胀、爬楼梯、总分高于对照组,因为 F 型钳复位组能减少手术创伤,为患者提供更加稳定的内固定和更短的骨折愈合时间,术后患者可以更早进行功能康复锻炼,但术后 12 个月两组膝关节 Lysholm 评分大部分项目得分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明两种复位方法均能达到相似的中远期效果。另外,两组术后并发症发生率、住院时间、住院费用比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明使用该器械没有增加患者的经济负担和住院时长,其安全性与传统方法相当。笔者认为使用该器械,能使患者膝关节获得更加早期的功能恢复。

该器械存在一定的缺点:(1)使用过程中,有时需将 F 型钳置入大腿内侧,增加了术中无菌区被污染和术后创面感染的风险,所以使用时消毒范围要扩大,以确保手术部位周围的皮肤和组织也能够被消毒,操作中避免污染无菌区。(2)复位时,器械施加的力量通过软组织间接作用于股骨,对复位效果可能会有一定的影响。(3)因器械施力作用于皮肤表面,有增加皮肤软组织压迫损伤的风险,术中需要在器械和软组织之间垫入无菌单,以确保手术器械不会直接接触患者皮肤,减少因器械使用导致发生皮肤压疮。

### 3.3 本研究不足与展望

本研究介绍的 F 型钳作为一种新型体表无创辅助复位工具,既往文献报道较少,但在临床实际应用中,取得了良好的临床疗效,可以弥补传统复位方法的部分不足。本研究也存在一些局限性,包括回顾性设计和病例数较少,今后的研究可以采取前瞻性设计,并在更大的样本上进行测试。同时,F 型钳的设计也有空间进一步优化,以提高手术效率和术后功能恢复。

综上所述,使用 F 型钳辅助复位股骨干骨折具有操作简便、辐射较小,闭合复位成功率高等优势。相较于传统复位方法,能缩短手术时间、减少术中出血量,降低术中透视次数,加快骨折临床愈合,促进膝关节获得更早期的功能恢复。

#### 参考文献

- [1] KANG L Q, LIU H, DING Z Q, et al. Ipsilateral proximal and shaft femoral fractures treated with bridge-link type combined fixation system[J]. J Orthop Surg Res, 2020, 15(1):399.
- [2] 陈孝平,汪建平,赵继宗. 外科学[M]. 9 版. 北京:人民卫生出版社,2018.  
CHEN X P, WANG J P, ZHAO J Z. Surgery[M]. 9th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018. Chinese.
- [3] 桂鹏,邹毅,冷华伟,等. 闭合与开放髓内钉治疗股骨干骨折比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(22):2027-2031.

- GUI P, ZOU Y, LENG H W, et al. Closed versus open reduction and intramedullary nailing for femoral shaft fractures [J]. *Orthop J China*, 2020, 28(22):2027-2031. Chinese.
- [4] CHEN Y H, LIAO H J, LIN S M, et al. Radiographic outcomes of the treatment of complex femoral shaft fractures (AO/OTA 32-C) with intramedullary nailing: a retrospective analysis of different techniques [J]. *J Int Med Res*, 2022, 50(6):3000605221103974.
- [5] KORYTKOWSKI P D, PANZONE J M, ALDAHAMSHEH O, et al. Open and closed reduction methods for intramedullary nailing of femoral shaft fractures: a systematic review and meta-analysis of comparative studies [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2023, 44:102256.
- [6] RICHARDSON D B, LEURAUD K, LAURIER D, et al. Cancer mortality after low dose exposure to ionising radiation in workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS): cohort study [J]. *BMJ*, 2023, 382:e074520.
- [7] MOHAMMAD B A, GHARAIBEH M, ALAKHRAS M A. Knowledge and practice of radiation protection in the operating theater among orthopedic surgeons [J]. *J Med Imaging*, 2022, 9(6):066002.
- [8] 李运美, 邢宝瑞, 郭东辉, 等. 自制微调装置在股骨交锁髓内钉远端锁钉过程中的应用 [J]. *中国骨伤*, 2019, 32(2):161-165.
- LI Y M, XING B R, GUO D H, et al. Application of self-made fine-tuning device in distal locking process of femoral interlocking intramedullary nail [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(2):161-165. Chinese.
- [9] MEINBERG E G, AGEL J, ROBERTS C S, et al. Fracture and dislocation classification compendium-2018 [J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(Suppl 1):S1-S170.
- [10] JILANI L Z, ABBAS M B, SHAAN Z H, et al. Outcomes of BDSF technique for osteosynthesis of femoral neck fractures [J]. *Int J Burns Trauma*, 2023, 13(3):149-155.
- [11] 金文孝. 膝关节镜下纽扣钢板内固定治疗胫骨髁间棘撕脱性骨折的效果研究 [J]. *浙江创伤外科*, 2022, 27(1):98-101.
- JIN W X. Effect of button plate internal fixation under knee arthroscopy on avulsion fracture of tibial intercondylar spine [J]. *Zhejiang J Trauma Surg*, 2022, 27(1):98-101. Chinese.
- [12] 窦帮, 麻文谦, 秦涛, 等. 股骨干骨折合并同侧股骨颈骨折的手术治疗 [J]. *中国骨伤*, 2023, 36(3):203-208.
- DOU B, MA W Q, QIN T, et al. Surgical treatment for ipsilateral femoral neck and shaft fracture [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2023, 36(3):203-208. Chinese.
- [13] 崔岩, 雷钧, 王国庆, 等. 双反牵引器辅助复位治疗股骨远端 Müller A 型骨折 [J]. *中国骨伤*, 2023, 36(3):268-270.
- CUI Y, LEI J, WANG G Q, et al. Treatment of distal femoral fracture of Müller type A with homeopathic bidirectional-traction reduction device unite with internal fixation [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2023, 36(3):268-270. Chinese.
- [14] LIN S F, ZHANG Z F, YAN Y P, et al. Comparison of the efficacy of small-incision clamp-assisted reduction and open reduction for the treatment of femoral shaft fractures with an anterograde intramedullary nail: a retrospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2022, 17(1):188.
- [15] TELGHEDER Z L, ALBANESE M A, BLOOM D S, et al. A comparison of complications and union rates in intramedullary nailing of femoral shaft fractures treated with open versus closed reduction [J]. *Orthopedics*, 2020, 43(2):103-107.
- [16] JIA Z F, WANG S J, XIAO T H, et al. The design of an "H" joystick for closed reduction and its application in segmental and comminuted femoral shaft fractures: an innovative technique [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1):357.
- [17] JIANG W, LIN Y, KOTIAN R N, et al. A novel reduction device for the minimally invasive treatment of femoral shaft fractures [J]. *Am J Transl Res*, 2020, 12(7):3917-3925.
- [18] LIM E J, KIM J W, VEMULAPALLI K C, et al. Surgical outcomes of minimally invasive cerclage clamping technique using a pointed reduction clamp for reduction of nonisthmal femoral shaft fractures [J]. *Injury*, 2021, 52(7):1897-1902.

(收稿日期:2024-05-23 本文编辑:李宜)