

• 临床研究 •

## 全角度复位固定难复性股骨粗隆间骨折<sup>△</sup>

孙春光<sup>1</sup>, 李成<sup>1\*</sup>, 韩沐<sup>1</sup>, 魏桐<sup>1</sup>, 王友华<sup>2</sup>

(1. 阜宁县人民医院骨科, 江苏阜宁 224400; 2. 南通大学附属医院骨科, 江苏南通 226001)

**摘要:** [目的] 探讨全角度复位固定治疗小粗隆二分型难复性股骨粗隆间骨折 (irreducible intertrochanteric fractures of the femur, IRIFF) 的临床疗效。[方法] 2020年1月—2022年12月18例小粗隆二分型 IRIFF 患者, 采用冠状位钳夹联合矢状位撬拨全角度辅助复位髓内钉内固定治疗。评价临床及影像结果。[结果] 本组患者手术时间 (39.7±7.0) min, 术中出血量 (124.7±50.0) mL。患者均获 (11.7±2.1) 个月随访。1例因头钉切割行半髋关节置换。随术前, 术后4周和末次随访的时间推移, VAS 评分 [(6.4±1.1), (2.8±1.5), (0.7±1.1),  $P<0.001$ ]、髋关节 Harris 评分 [(37.9±8.3), (71.6±10.8), (92.7±10.3),  $P<0.001$ ]、髋伸屈 ROM [(5.3±4.4)°, (67.4±13.0)°, (97.2±13.0)°,  $P<0.001$ ] 均显著改善。影像方面, 与术前相比, 术后4个月及末次随访时, 患髋关节颈干角 [(76.5±8.2)°, (129.1±4.9)°, (125.1±7.0)°,  $P<0.001$ ] 显著增大, 与术后4周相比, 末次随访时, 尖顶距无显著变化 ( $P>0.05$ ), 17例患者骨折一期愈合, 骨折愈合时间为 (6.6±1.5) 个月。[结论] 全角度辅助复位技术内固定治疗小粗隆二分型 IRIFF, 复位固定满意, 临床疗效确切。

**关键词:** 难复性股骨粗隆间骨折, 小粗隆骨折, 全角度辅助复位

**中图分类号:** R683.42      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2025) 07-0653-04

**Circumferential reduction for irreducible intertrochanteric fractures of the femur** // SUN Chun-guang<sup>1</sup>, LI Cheng<sup>1</sup>, HAN Mu<sup>1</sup>, WEI Tong<sup>1</sup>, WANG You-hua<sup>2</sup>. 1. Department of Orthopedics, People's Hospital of Funing County, Funing 224400, Jiangsu, China; 2. Department of Orthopedics, Affiliated Hospital, Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu, China

**Abstract:** [Objective] To explore the effectiveness of circumferential reduction technique in treatment of irreducible intertrochanteric fractures of the femur (IRIFF) with lesser trochanter bisection fractures. [Methods] Between January 2020 and December 2022, 18 patients received circumferential reduction and proximal femoral nail fixation for IRIFF with lesser trochanter bisection fracture. The operative duration, blood loss, reduction quality, VAS score and Harris score at 4-week postoperatively and the latest follow-up were recorded and evaluated. [Results] All patients in this group had operation performed successfully with the operative time of (39.7±7.0) min, and the intraoperative blood loss of (124.7±50.0) mL. All patients were followed up for (11.7±2.1) months, one of them underwent revision surgery of hip hemiarthroplasty due to implant loosening. With time preoperatively, 4 weeks postoperatively and at the latest follow-up, the VAS score [(6.4±1.1), (2.8±1.5), (0.7±1.1),  $P<0.001$ ], Harris score [(37.9±8.3), (71.6±10.8), (92.7±10.3),  $P<0.001$ ], hip flexion-extension ROM [(5.3±4.4)°, (67.4±13.0)°, (97.2±13.0)°,  $P<0.001$ ] were significantly improved. Radiographically, the femoral neck-shaft angle of the affected hip [(76.5±8.2)°, (129.1±4.9)°, (125.1±7.0)°,  $P<0.001$ ] was significantly increased at 4 months after surgery and the last follow-up compared with those preoperatively. However, the tip-apex distance of the implant remained unchanged at the latest follow-up compared with that 4 weeks after operation ( $P>0.05$ ). Of them, 17 patients got primary fracture healing with the healing time of (6.6±1.5) months. [Conclusion] The circumferential reduction technique does effectively reduce irreducible intertrochanteric fracture of the femur for proximal femoral nail fixation, and achieves satisfactory clinical outcome.

**Key words:** irreducible intertrochanteric fracture of the femur, lesser trochanter fracture, circumferential reduction technique

股骨粗隆间骨折是髋部骨折的重要组成部分, 治疗共识是良好的闭合复位后髓内钉内固定<sup>[1, 2]</sup>。临床工作中常遇到反复闭合复位失败的病例, 被称之为难复

性股骨粗隆间骨折 (irreducible intertrochanteric fractures of the femur, IRIFF)。IRIFF 概念由 Moehring 等<sup>[3]</sup>于 1997 年提出, 此类骨折影像学特征复杂多变。据统

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110034

<sup>△</sup>基金项目: 盐城市基础 Research 计划项目 (编号: YCBK2023099)

作者简介: 孙春光, 副主任医师, 医学博士, 研究方向: 关节与创伤, (电子信箱) sunchunguang08@163.com

\* 通信作者: 李成, (电话) 0515-87268260, (电子信箱) lichengfn2014@126.com

计, IRIFF 占有股骨粗隆间骨折的 5.8%~17.6%<sup>[4]</sup>。IRIFF 闭合复位困难, 需辅助小切口运用顶棒、撬拨、钳夹等技术方能达到满意复位和稳定固定。术中反复复位调整和透视, 延长手术时间、增加出血量和辐射暴露, 对高龄患者快速康复极为不利。其中, 小粗隆二分型股骨粗隆间骨折具有罕见的影像学特征, 小粗隆几乎被平分<sup>[5]</sup>。本文回顾性分析近 3 年本院收治的 18 例小粗隆二分型 IRIFF 患者的相关资料, 旨在探讨全角度辅助复位固定的手术技巧及临床疗效。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月—2022 年 12 月本院收治的 18 例难复性股骨粗隆间骨折患者的临床资料, 男 8 例, 女 10 例; 平均年龄 (78.3±8.2) 岁。患者均为闭合性股骨粗隆间骨折, 常规闭合复位 3 次未达到满意复位, 并被判定为小粗隆二分型骨折。排除病理性骨折、多发性骨折、髋关节有手术史或髋关节疾病影响关节功能及精神障碍者。致伤原因为摔伤 17 例, 交通伤 1 例; 受伤至手术时间 1~7 d, 平均 (3.1±2.5) d; AO/OTA 分型 (2018 版) 为 31-A1 型 10 例, 31-A2 型 6 例, 31-A3 型 2 例。该研究经医院医学伦理委员会审核通过 (批准文号: 2020003), 所有患者均知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 手术方法

所有患者术前常规血管超声筛查排除下肢深静脉血栓形成, 低分子肝素抗凝, 术前不做常规牵引。根据影像学检查明确为小粗隆二分型股骨粗隆间骨折。前方骨折线沿着大粗隆内侧到达小粗隆内侧, 并从小粗隆突起的中间水平将其一分为二。按照 AO 分型大部分属于稳定性骨折, 但术前并不能根据影像学特征预判闭合复位的难易程度。

蛛网膜下腔阻滞麻醉后平卧牵引床上, 透视见 IRIFF 在矢状面和冠状面均有明显移位, 3 次闭合复位均失败 (图 1a, 1b)。于髋关节前外侧纵向切开 3 cm, 沿肌间隙钝性分离直至骨面。根据矢状面骨折远近端向内侧移位情况, 决定 Hoffman 拉钩放置位置, 近端向内侧移位, Hoffman 拉钩紧贴骨质放置于小粗隆近折端上缘; 远端向内侧移位, Hoffman 拉钩紧贴骨质放置于小粗隆远折端下缘。术者可以根据透视矢状面移位及复位情况自行调节 Hoffman 拉钩撬拨力度直至矢状面复位满意。根据冠状面骨折远近端向前方移位情况, 决定骨盆复位钳放置位置, 近端向前方移位,

骨盆钳放置于近折端前缘; 远端向前方移位, 骨盆钳放置于远折端前缘。手指触摸将骨盆复位钳球头齿通过小切口放置于向前移位骨皮质表面, 钳夹闭合复位至侧位透视满意 (图 1c, 1d)。骨折端骨皮质交锁和软组织嵌顿通过克氏针撬拨解锁完成矢状面和冠状面全角度一次性复位。透视证实骨折复位良好后髓内钉固定。术后恢复好且复位质量优、良的患者, 可在 3~7 d 内扶拐部分负重; 复位质量评估为可、差者, 术后根据 X 线片复查情况, 术后 6 周以后部分负重。

### 1.3 评价指标

记录手术时间、术中出血量, 采用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、髋关节 Harris 评分及髋伸屈活动度 (range of motion, ROM) 评价临床效果。行影像学检查, 骨折复位质量按 Kim 等<sup>[6]</sup>及 Chang 等<sup>[7]</sup>标准评定, 测量颈干角和尖顶距, 观察骨折愈合情况。

### 1.4 统计学方法

应用 GraphPadPrism 统计软件 (GraphPad, San Diego, CA, USA) 进行统计分析, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 采用单因素方差分析; 等级资料采用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术, 术中无血管、神经损伤等并发症。手术时间 35~55 min, 平均 (39.7±7.0) min; 术中出血量 50~230 mL, 平均 (124.7±50.0) mL。术后无切口感染者。

患者平均随访时间 (11.7±2.1) 个月。1 例因严重骨质疏松, 头钉切割股骨头, 术后内固定失败, 行半髋关节置换术。随时间推移, VAS 评分显著减少 ( $P < 0.05$ ), 髋关节 Harris 评分、髋伸屈 ROM 均显著增加 ( $P < 0.05$ )。末次随访时优 15 例, 良 2 例, 差 1 例, 优良率为 94.4%。

### 2.2 影像评估

影像结果见表 1, 术后骨折复位质量: 优 13 例, 良 3 例, 可 2 例, 差 0 例, 优良率为 88.9%。与术前相比, 术后 4 个月及末次随访时, 患髋关节颈干角显著增大 ( $P < 0.05$ ), 与术后 4 周相比, 末次随访时, 尖顶距无显著变化 ( $P > 0.05$ ), 17 例骨折一期愈合, 骨折愈合时间为 (6.6±1.5) 个月。术后典型影像见图 1e。

| 表 1. 18 例患者临床和影像资料                                                                                        |                |                 |                 |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------|
| Table 1. Clinical and imaging data of the 18 patients with IRIFF and lesser trochanter bisection fracture |                |                 |                 |        |
| 指标                                                                                                        | 术前             | 术后 4 周          | 末次随访            | P 值    |
| VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )                                                                              | 6.4 $\pm$ 1.1  | 2.8 $\pm$ 1.5   | 0.7 $\pm$ 1.1   | <0.001 |
| Harris 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )                                                                           | 37.9 $\pm$ 8.3 | 71.6 $\pm$ 10.8 | 92.7 $\pm$ 10.3 | <0.001 |
| 伸屈 ROM ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )                                                                   | 5.3 $\pm$ 4.4  | 67.4 $\pm$ 13.0 | 97.2 $\pm$ 13.0 | <0.001 |
| 颈干角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )                                                                      | 76.5 $\pm$ 8.2 | 129.1 $\pm$ 4.9 | 125.1 $\pm$ 7.0 | <0.001 |
| 尖顶距 (mm, $\bar{x} \pm s$ )                                                                                |                | 17.0 $\pm$ 3.3  | 18.5 $\pm$ 3.1  | 0.146  |
| 骨折愈合 (例, 未愈/部分/完全)                                                                                        |                | 5/8/5           | 0/1/17          | <0.001 |

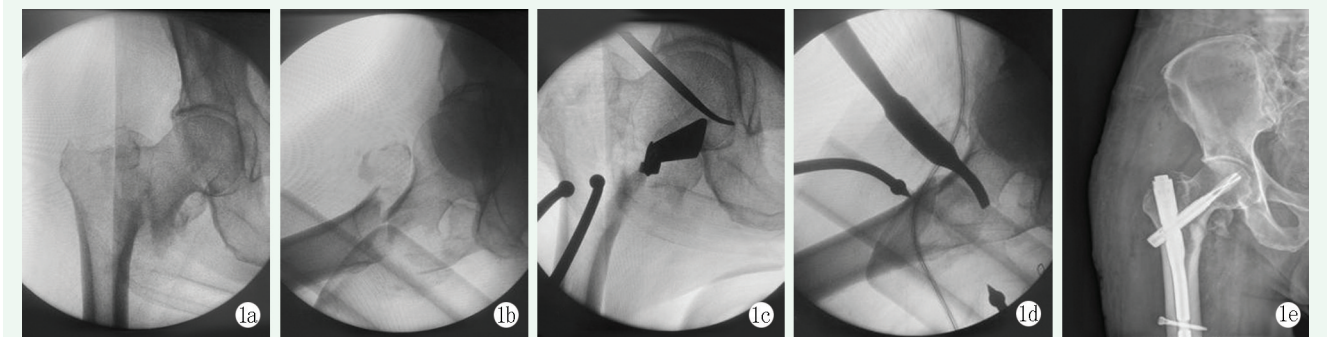


图 1. 患者男性, 71 岁, AO 分型 31-A2 型, 小粗隆二分型股骨粗隆间骨折。1a, 1b: 术中反复 3 次闭合复位后正侧位透视矢状面及冠状面均对位对线不良, 诊断为 IRIFF; 1c, 1d: 骨盆复位钳联合 Hoffman 拉钩全角度辅助复位; 1e: 术后 X 线片显示骨折复位固定良好。

Figure 1. A 71-year-old male suffered from type AO 31-A2 femoral intertrochanteric fractures, with a lesser trochanter bisection fracture. 1a, 1b: After repeated three times of closed reduction during surgery, both sagittal and coronal planes were still in poor alignment by anteroposterior and lateral fluoroscopy, which met the IRIFF; 1c, 1d: Circumferential reduction was conducted by bone forceps and Hoffman retractor; 1e: Postoperative X-ray showed good reduction and fixation of the fracture.

3 讨 论

小粗隆二分型股骨粗隆间骨折发生率较低, 具有骨皮质交锁和软组织嵌顿的难复位特征。切开复位操作难度大且医源性血管、神经损伤风险高。目前缺乏用于指导治疗所有类型 IRIFF 的相关临床分型。赵益峰等<sup>[8]</sup>基于难复与否进行分型, 术前预判骨折复位难易程度。李翔等<sup>[9]</sup>根据近端头颈骨块移位方式及骨折后小粗隆的解剖位置进行分型。上述 IRIFF 分型未将小粗隆二分型纳入并作讨论。此前有报道小切口辅助复位技术可用于治疗难复性股骨颈骨折<sup>[10]</sup>。赵益峰等<sup>[11, 12]</sup>认为, IRIFF 的微创复位“安全门”在粗隆间线的正前方。针对小粗隆二分型 IRIFF, 本研究通过髌关节前外侧“安全门”辅助小切口进入。选择钝头窄的 Hoffman 拉钩撬拨冠状面复位。矢状面移位使用骨盆复位钳跨越髌关节外侧区域, 通过调节复位钳卡齿至矢状面复位满意。良好的复位是手术成功关键。张世民等<sup>[13]</sup>介绍股骨粗隆间骨折内侧皮质正性支撑复位的概念。股骨近端外侧壁与内侧壁的完整性对维持骨折的稳定具有重要意义<sup>[14]</sup>。本研究采用

冠状位钳夹联合矢状位撬拨, 不同力度相协调, 一次性完成全角度辅助解剖复位或阳性支撑复位, 同时尽可能保留股骨近端内外侧壁完整性。

本技术优势: (1) 辅助髌关节前外侧“安全门”小切口, 通过手指触摸复位, 骨折断端软组织损伤小, 属于真正意义的微创; (2) IRIFF 传统复位临时固定方法在髓内钉置钉过程中维持复位困难, 再移位发生率高。如克氏针临时固定, 需要通过髓腔至对侧皮质骨, 为髓内临时固定, 可干扰髓内钉置入, 而且在扩髓过程中克氏针容易断裂造成取出困难, 手术时间延长。全角度辅助复位通过髓外维持复位, 减少骨折端再移位概率及透视次数, 缩短手术时间; (3) 大型号骨盆复位钳球头设计不易损伤骨质疏松相关的脆性骨皮质, 减少医源性骨折发生。本研究的局限性: 本研究为单中心回顾性研究, 缺乏多中心前瞻性研究。

综上所述, 对于影像学判定为小粗隆二分型的股骨粗隆间骨折, 需在术前充分认识到闭合复位困难的可能, 提前做好经小切口全角度辅助复位技术内固定的准备。该项技术利于高龄患者快速康复, 值得临床推广。



**利益冲突声明** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 孙春光: 课题设计、实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析、获取研究经费及提供行政及技术或材料支持、支持性贡献; 李成: 指导及支持性贡献; 韩沐: 课题实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析; 魏桐: 课题实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析; 王友华: 课题指导

## 参考文献

- [1] Bhandari M, Swiontkowski M. Management of acute hip fracture [J]. *N Engl J Med*, 2017, 377 (21): 2053-2062. DOI: 10.1056/NEJMc1611090.
- [2] Yang ZB, Wu PH, Wong PK, et al. Better prognosis of senile patients with intertrochanteric femoral fracture by treatment with open reduction internal fixation than by hip arthroplasty [J]. *J Invest Surg*, 2018, 31 (5): 431-437. DOI: 10.1080/08941939.2017.1333177.
- [3] Moehring HD, Nowinski GP, Chapman MW, et al. Irreducible intertrochanteric fractures of the femur [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1997, 339 (2): 197-199. DOI: 10.1097/00003086-199706000-00027.
- [4] Ikuta Y, Nagata Y, Iwasaki Y. Preoperative radiographic features of trochanteric fractures irreducible by closed reduction [J]. *Injury*, 2019, 50: 2014-2021. DOI: 10.1016/j.injury.2019.06.035.
- [5] Hu SJ, Chang SM, Du SC, et al. Two-part intertrochanteric femur fractures with bisection of the lesser trochanter: an irreducible fracture pattern [J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2023, 14: 2151459 3231153827. DOI: 0.1177/21514593231153827.
- [6] Kim Y, Dheep K, Lee J, et al. Hook leverage technique for reduction of intertrochanteric fracture [J]. *Injury*, 2014, 45 (6): 1006-1010. DOI: 10.1016/j.injury.2014.02.007.
- [7] Chang SM, Zhang YQ, Ma Z, et al. Fracture reduction with positive medial cortical support: A key element in stability reconstruction for the unstable pertrochanteric hip fractures [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135 (6): 811-818. DOI: 10.1007/s00402-015-2206-x.
- [8] 赵益峰, 朱凤华, 常庆华, 等. 基于难复与否的股骨转子间骨折分型标准研究 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35 (9): 1086-1092. DOI: 10.7507/1002-1892.202103233.  
Zhao YF, Zhu FH, Chang QH, et al. Research on the classification criteria of femoral intertrochanteric fractures based on irreducibility or not [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2021, 35 (9): 1086-1092. DOI: 10.7507/1002-1892.202103233.
- [9] 李翔, 王爱国, 时晓华, 等. 难复性股骨转子间骨折的新分型与复位策略研究 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2023, 25 (9): 762-769. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230725-00012.  
Li X, Wang AG, Shi XH, et al. Strategies for reduction of irreducible intertrochanteric fractures according to self-designed new classifications [J]. *Chinese Journal of Orthopaedic Trauma*, 2023, 25 (9): 762-769. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230725-00012.
- [10] 于沂阳, 常恒瑞, 郑占乐, 等. 顺势互动复位技术治疗难复性股骨颈骨折 [J]. *中华创伤杂志*, 2017, 33 (7): 596-601. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2017.07.005.  
Yu YY, Chang HR, Zheng ZL, et al. Interactive homeopathic reduction for treatment of irreducible femoral neck fractures [J]. *Chinese Journal of Trauma*, 2017, 33 (7): 596-601. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2017.07.005.
- [11] 赵益峰, 姜振, 李涛, 等. 前入路微创钳夹复位技术治疗难复性股骨转子间骨折 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35 (5): 544-549. DOI: 10.7507/1002-1892.202012030.  
Zhao YF, Jiang Z, Li T, et al. Treatment of irreducible intertrochanteric femoral fracture with minimally invasive clamp reduction technique via anterior approach [J]. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, 2021, 35 (5): 544-549. DOI: 10.7507/1002-1892.202012030.
- [12] Qiu JY, Jiang Z, Han L, et al. Treatment of irreducible intertrochanteric femoral fracture with minimally invasive clamp reduction technique via the anterior approach [J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18: 167. DOI: 10.1186/s13018-023-03641-8.
- [13] 张世民, 张英琪, 李清, 等. 内侧皮质正性支撑复位对老年股骨粗隆间骨折内固定效果的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22 (14): 1256-1261. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.14.02.  
Zhang SM, Zhang YQ, Li Q, et al. Fracture reduction with positive medial cortical support in geriatric unstable pertrochanteric fractures treated with cephalomedullary nail [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2014, 22 (14): 1256-1261. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.14.02.
- [14] 冯俊超, 高明暄, 骆文远. 股骨转子间骨折外侧壁与内侧壁的意义 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (5): 436-440. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.05.10.  
Feng JC, Gao MX, Luo WY. Significance of the lateral and medial walls in femoral intertrochanteric fractures [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (5): 436-440. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.05.10.

(收稿: 2024-01-10 修回: 2024-10-25)

(同行评议专家: 汤文杰, 王友华, 陈晓庆)

(本文编辑: 闫承杰)