

克氏针辅助电磁导航内固定术治疗股骨粗隆间骨折 40 例

孔祥龙¹ 王学超¹ 张铮^{1△}

[摘要] 目的:探索股骨粗隆间骨折患者进行克氏针辅助电磁导航的股骨近端抗旋髓内钉(PFNA)内固定术的临床疗效。方法:前瞻性选取 40 例股骨粗隆间骨折患者,均在 2016 年 1 月至 2021 年 8 月期间收治,均采用克氏针辅助电磁导航 PFNA 内固定术,分析术后评估指标及优良率、术后并发症发生率。经随访,评估术后 1 个月和术后 3 个月的髋关节评分(Harris 评分)、疼痛视觉模拟评分法(VAS)评分。结果:40 例患者均顺利完成手术,优良率为 97.50%(39/40),术后并发症发生率为 5.00%(2/40)。同时患者术后 3 个月的疼痛(36.41 ± 2.12)分、功能(37.86 ± 2.11)分、肢体畸形(2.86 ± 0.65)分、活动范围(3.22 ± 0.27)分、Harris 总分(78.95 ± 4.54)分均高于术后 1 个月及术前,差异有统计学意义($P < 0.05$),VAS 评分(1.37 ± 0.11)分低于术后 1 个月及术前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:对股骨粗隆间骨折患者实施克氏针辅助电磁导航 PFNA 内固定术效果显著,利于骨折愈合,降低术后并发症发生率。

[关键词] 克氏针;电磁导航;髓内钉;固定;股骨粗隆间骨折

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)06-0068-04

40 Cases Clinical Study on Internal Fixation on the Treatment of Femoral Intertrochanteric Fractures by Kirschner Wire Assisted Electromagnetic Navigation

KONG Xianglong¹ WANG Xuechao¹ ZHANG Zheng^{1△}

¹ Department of Trauma and Orthopedics, 981 Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Chengde 067000, Hebei China.

Abstract Objective: To explore the efficacy of proximal femoral intramedullary nail with Kirschner wire assisted electromagnetic navigation in treating of patients with proximal femoral nail antirotation (PFNA) internal fixation. **Methods:** 40 patients with femoral intertrochanteric fracture were selected prospectively from January 2016 to August 2021. They were treated with Kirschner wire assisted electromagnetic navigation PFNA internal fixation. The operation indexes, excellent and good rate and postoperative complication rate were analyzed. After follow-up, the hip scores at 1 month and 3 months after operation were evaluated by Harris scores and pain visual analogue scale (VAS) scores. **Results:** All 40 patients successfully completed the operation, the excellent and good rate was 97.50% (39/40), and the incidence of postoperative complications was 5.00% (2/40). At the same time, the pain scores (36.41 ± 2.12), function scores (37.86 ± 2.11), limb deformity scores (2.86 ± 0.65), range of motion (3.22 ± 0.27) and Harris total scores (78.95 ± 4.54) at 3 months after operation were higher than that 1 month after operation and before operation ($P < 0.05$). The VAS scores (1.37 ± 0.11) was lower than that 1 month after operation and before operation ($P < 0.05$). **Conclusion:** The efficacy of Kirschner wire assisted electromagnetic navigation PFNA internal fixation in treating patients with femoral intertrochanteric fractures is significant, which can facilitate fracture healing and reduce postoperative complications.

Keywords: Kirschner wire; electromagnetic navigation; intramedullary nail; fixation; intertrochanteric fracture of the femur

基金项目:承德市科技支撑计划项目(201701A125)

¹ 中国人民解放军联勤保障部队第九八一医院创伤骨科
(河北 承德, 067000)

[△]通信作者 E-mail: zhangzheng0006@163.com

股骨粗隆间骨折是临床常见的髋部骨折类型,多因直接撞击或间接扭转所致^[1],目前以手术治疗为主^[2]。股骨近端防旋髓内钉(Proximal Femoral Nail

Antirotation, PFNA) 内固定术自 2009 年推广于临床,符合微创治疗原则,能够减少松质骨丢失,使股骨头获得坚固内固定^[3-4]。克氏针辅助电磁导航具有创伤小、易操作、定位准确等优势,可弥补单独使用 PFNA 内固定术的不足。然而,由于该项技术起步较晚,临床报道较少,效果仍处于探索阶段。本研究选取 2016 年 1 月至 2021 年 8 月期间进行克氏针辅助电磁导航 PFNA 内固定术的 40 例股骨粗隆间骨折患者分析,现报告如下。

1 临床资料

前瞻性选取 2016 年 1 月至 2021 年 8 月期间收治的股骨粗隆间骨折 40 例患者为观察对象,其中男 28 例,女 12 例;平均年龄为 (52.65 ± 3.31) 岁。骨折按 AO 分型:A1 型 28 例,A2 型 12 例。骨折位置:右侧 23 例,左侧 17 例。受伤原因:步行摔伤 31 例,交通伤 9 例。纳入标准:1)存在明显活动受限,患肢外旋、短缩畸形;2)因直接撞击或摔倒导致的髋部受伤;3)均为闭合性骨折;4)由同一组医师完成手术;5)符合手术适应证;6)签署知情同意书。排除标准:1)经 CT 检查,发现股骨头坏死、髋关节炎者;2)伴有免疫系统、血液系统疾病者;3)合并同侧肢体骨折者;4)股骨内侧弓不完整者;5)因神经系统病变无法行走者。

2 方法

2.1 术前准备

术前经 X 线检查,判定骨折类型,用模板测量股骨长度、髓腔峡部直径、颈干角,初步确定术中所需髓内钉长度和直径。电磁导航系统由显示器、瞄准器、电磁导航探测器、电磁探诊组成,设备由美国 Smith Nephew 公司提供。

2.2 手术方法

在克氏针辅助电磁导航下进行 PFNA 内固定,行全身麻醉或腰麻,患肢纵向足牵引,健侧保持截石位固定,大腿下方可放置支撑垫,防止远端股骨下沉,矫正骨折向后成角,轻度内外旋远端骨折肢体或屈髋,复位骨折。若复位不满意,需小切口辅助撬拨复位,借助操纵杆、克氏针、骨钩、拉钩、复位钳等微创方法复位。将髓内钉置入股骨髓腔,磁力探针插入髓内钉,电磁导航探测器连接瞄准器尾端,适当调整,确保瞄准器和远端髓内钉锁定孔处于同一圆心位置。行小切口,将电磁导航瞄准器尖端刺入骨面,接触骨质,防止晃动,再次定位圆心后,固定瞄准器,引导远端钻孔锁定。在股骨大粗隆顶点偏内侧定位开口,置入髓腔导针,扩髓,放置合适 PFNA。在股骨头颈部导针定位后,平行股骨颈定位针置入 2 枚克氏针 (2.5 mm) 辅助固定股骨近端及机械架,确保近端预留锁钉的位置,拔除髓内股骨颈定位针,再安装电磁导航进行远端锁定,即可先行远

端锁定,再行股骨头颈近端锁定。术后需预防性使用抗菌药物,正规应用低分子肝素钠,对于存在骨质疏松者,应用钙剂、阿伦磷酸钠等药物。术后第 1 天便可指导患者进行踝泵训练及股四头肌功能锻炼,术后 4 周复查髋部 X 线片,观察患肢愈合情况。

2.3 评估指标

1)比较术前、术后髋关节评分(Harris 评分),最高分 100 分,内容包括髋关节活动度、功能、疼痛、下肢畸形情况,若髋关节恢复越好,分数越高;2)比较疼痛视觉模拟评分(VAS),主要在术前、术后 1 个月和 3 个月评估当前疼痛感,最高分 10 分,代表存在剧烈疼痛。

2.4 疗效判定^[5]

优良率 $=[(\text{优例数} + \text{良例数}) / \text{总例数}] \times 100\%$ 。优:髋关节功能正常,无畸形,无明显疼痛感或疼痛感轻微,经 X 线检查,未发现髓内翻。良:髋关节偶有不适,肢体功能略受影响,但不影响生活。差:骨折愈合差,肢体功能明显受限,持续疼痛,生活无法自理。

2.5 统计学方法

采用 SPSS20.0 统计学软件处理,计量资料符合正态分布,用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,多时点比较采用单因素方差分析,两两对比采用 LSD-*t* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验,用“率(%)”表示; $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

3.1 手术效果分析

40 例患者均顺利完成手术,手术切口为 $(5.19 \pm 0.22) \text{ cm}$,术中耗时为 $(57.13 \pm 4.13) \text{ min}$,术中出血量为 $(172.23 \pm 18.95) \text{ mL}$,术后负重开始时间为 $(54.15 \pm 4.45) \text{ d}$,骨折愈合时间为 $(8.98 \pm 1.25) \text{ 周}$,总共住院时间为 $(13.86 \pm 2.58) \text{ d}$ 。经统计,术后出现下肢静脉血栓 1 例,切口感染 1 例,均未出现骨折畸形愈合、髓内翻畸形、内固定松动,不良反应总计占 5.00%(2/40)。治疗效果:优 29 例(72.50%),良 10 例(25.00%),差 1 例(2.50%),优良率为 97.50%(39/40)。典型病例影像资料见图 1—图 3。

3.2 Harris 评分比较

患者术后 3 个月的疼痛、功能、肢体畸形、活动范围、Harris 总分均高于术后 1 个月和术前,差异有统计学意义($P < 0.05$),VAS 评分低于术后 1 个月和术前,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

4 讨论

股骨粗隆间骨折发病率可随着人口老龄化加快和社会活动增多,呈明显上升趋势,多发生于中老年人。因粗隆部位较为特殊,血运丰富,常存在关节面损伤、骨折断端不稳定,若得不到及时救治,则会影响骨折愈合,甚至发生髓内翻,升高致残率^[6]。有研究者因

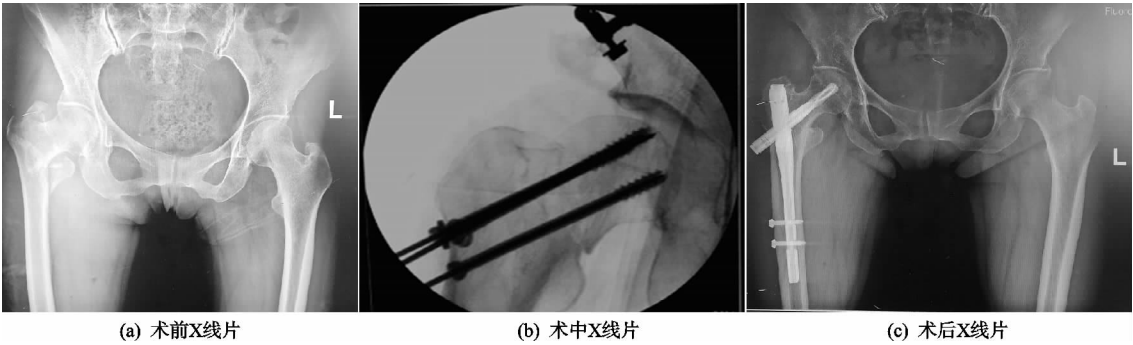


图 1 患者 1,男,52 岁,股骨粗隆间骨折,手术方式为 PFNA 内固定术

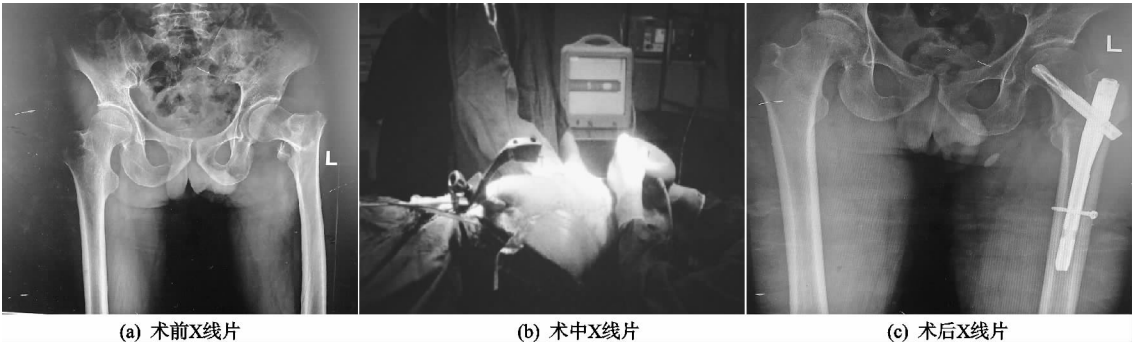


图 2 患者 2,女,41 岁,股骨粗隆间骨折,手术方式为 PFNA 内固定术

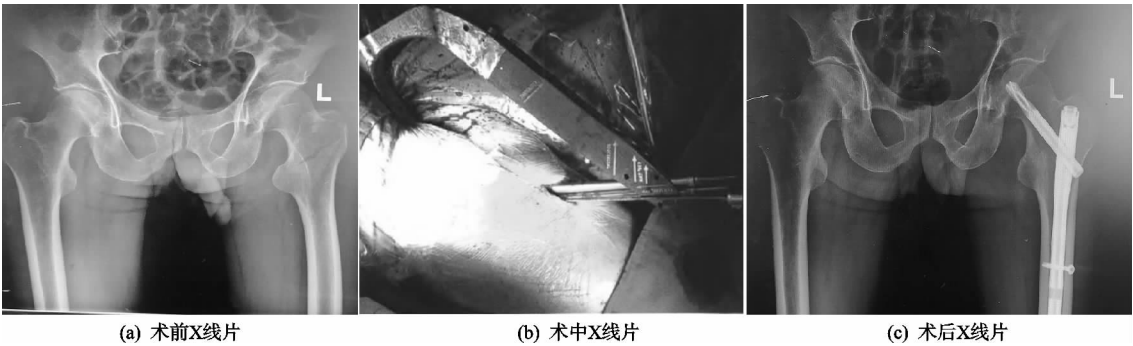


图 3 患者 3,男,49 岁,股骨粗隆间骨折,手术方式为 PFNA 内固定术

表 1 手术前后 Harris 评分及 VAS 评分比较(±s,分)

时间	Harris 评分					VAS 评分
	疼痛	功能	肢体畸形	活动范围	总分	
术前	28.12±4.15	27.43±2.32	1.12±0.25	1.65±0.12	57.86±3.32	5.32±1.19
术后 1 个月	32.65±3.39 ¹⁾	33.89±2.28 ¹⁾	1.91±0.13 ¹⁾	2.29±0.33 ¹⁾	66.71±4.11 ¹⁾	2.65±0.25 ¹⁾
术后 3 个月	36.41±2.12 ¹⁾²⁾	37.86±2.11 ¹⁾²⁾	2.86±0.65 ¹⁾²⁾	3.22±0.27 ¹⁾²⁾	78.95±4.54 ¹⁾²⁾	1.37±0.11 ¹⁾²⁾
F	62.262	221.218	181.478	381.182	277.347	326.958
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:1)与术前比较, $P<0.05$;2)与术后 1 个月比较, $P<0.05$ 。

老年人群抵抗力弱、免疫功能差,推荐保守治疗,减轻对机体创伤,但该项疗法要求患者长时间卧床,容易诱发诸多并发症,故不建议首推,仍以手术为主^[7]。而手术方案包括人工关节置换术、髓内固定、髓外固定,其中髓外固定虽可达到固定效果,但对于股骨内侧壁缺损的骨折患者而言,缺乏股骨距的支撑,影响后期骨折愈合,而内固定术是不错的选择^[8]。

早期临床常运用 PFN 内固定术,虽可达到一定固定效果,但需先在股骨颈内预先打入克氏针,再进行防

旋转钉、阶梯钻扩孔,对复杂不稳定骨折无法牢固固定,且具有盲目性,造成主钉置入困难,以上种种原因均可增加出血量,延长手术时间^[9]。而 PFNA 内固定操作仅需置入 1 枚导针,完成固定、测深,完成股骨近端固定,且一般无需扩髓,明显缩短手术时间,减少术中出血量,同时 PFNA 的螺旋刀片更具有把持力,不易出现骨内切割、退钉等迹象,甚至可早期负重,利于骨折愈合,促进肢体功能恢复^[10-11]。分析本次研究结果,患者术后 3 个月的疼痛、功能、肢体畸形、活动范

围、Harris 评分总分均高于术后 1 个月、术前,说明克氏针辅助电磁导航的 PFNA 内固定术创伤性更小,疼痛感更轻,利于术后肢体功能恢复。分析原因在于:1)克氏针辅助电磁导航的 PFNA 内固定术为微创技术,避免了大量软组织剥离,精准度高,且对肌肉剥离程度轻,可减轻对肌肉系统、血运的损伤,疼痛感相对更小;2)PFNA 内固定术的中心固定会减少应力集中程度,降低固定失败率,且允许远端螺钉动力化,可促进骨折愈合,相较于传统内固定术,可维持下肢正常力线,保证骨折端顺利愈合和良好可塑性,利于肢体功能康复;3)PFNA 内固定术负荷传导方式以膨胀挤压式,可提供理想成角稳定性,且主钉设计成空心,便于从大粗隆顶端插入,进入髓腔,可降低对骨髓腔内血运破坏,促进骨折较快愈合^[12-14]。此外,患者优良率高达 97.50%,且仅有 2 例发生并发症,进一步佐证克氏针辅助电磁导航的 PFNA 内固定术不仅固定效果佳,还可提高治疗安全性。PFNA 内固定作为髓内固定的一种,以 1 枚螺旋刀片取代股骨颈螺钉,并不是一般螺钉旋入隧道,有较好的抗旋转、成角稳定作用,且此项手术无需钻头打孔,避免骨质丢失,降低术后并发症发生率,配合克氏针辅助电磁导航更准确钻孔锁钉,减少手术时间,优势明显,安全性较高^[15-16]。

综上所述,克氏针辅助电磁导航下完成 PFNA 内固定术具有较好治疗效果,尤其对于股骨粗隆间骨折患者而言,更具有力学稳定性、微创、安全等优势,利于骨折愈合。但本研究也存在一定局限性,首先样本量较少,其次作为前瞻性研究,受到纳入排除标准影响,收治群体较为局限,不具有代表性,故关于电磁导航下完成 PFNA 内固定术效果还有待进一步分析。

参考文献

- [1] 杜刚强,王志刚,张镨,等.骨牵引器辅助闭合复位 PFNA 内固定股骨转子间骨折[J].中国矫形外科杂志,2020,28(6):485-489.
- [2] 王华,王先辉,吴非,等.G 型臂与 C 型臂 X 线机在 PFNA 内固定治疗股骨粗隆间骨折中的应用对照研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2019,34(8):826-828.
- [3] 郑军贤,陈前永,程迅生,等.闭合复位微创 PFNA 治疗不稳定型股骨粗隆间骨折患者的疗效[J].安徽医学,2018,39(7):858-860.
- [4] 辛鹏,谢宁灵,徐凯,等.精准测量在股骨粗隆间骨折 PFNA 术中应用[J].中国矫形外科杂志,2019,27(4):

372-374.

- [5] 宋矿朋,刘向林,马超.INTER-tan 与 PFNA 内固定治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效及安全性分析[J].重庆医学,2021,50(14):2485-2488.
- [6] 徐驰,周勇,赵军,等.PFNA 治疗老年股骨转子间骨折的隐性失血分析[J].中国矫形外科杂志,2018,26(6):510-515.
- [7] CHEN X,CHENG X,MA W,et al. Effects of proximal femoral nail anti-rotation (PFNA-II) and artificial total hip arthroplasty (THA) on unstable intertrochanteric femoral fracture combined with severe osteoporosis[J]. J Biomater Tissue Eng,2020,10(3):413-417.
- [8] 李诗,耿玲,林景波,等.AO-A2.3 型股骨粗隆间骨折闭合复位 PFNA 内固定导针改良置入方法[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(5):554-555.
- [9] 丁志勇,史法见.PFNA,PFN 和 DHS 内固定对老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者预后及血液指标的影响[J].河北医药,2020,42(1):19-23.
- [10] 李赫,顾海伦,任德新,等.APFN 与 PFNA 内固定治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(2):134-137.
- [11] 朱勇,袁建迪,贾万贵,等.加长型 PFNA 治疗高龄 SeinsheimerⅢ~V 型股骨转子下骨折[J].临床骨科杂志,2019,22(4):420.
- [12] 刘文斌.老年股骨粗隆间骨折应用 PFNA 联合 PFN 内固定治疗临床效果观察[J].河北医学,2019,25(4):629-633.
- [13] XU R,RU J,JI F,et al. Comparison of efficacy,complications and TGF-beta 2 expression between DHS and PFNA in elderly patients with osteoporotic femoral intertrochanteric fracture[J]. Exp Ther Med,2018,16(1):394-399.
- [14] 李国胜,边朝辉,刘明礼.PFNA 与 PFN 内固定治疗股骨粗隆间骨折的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(2):3.
- [15] HAO Y,ZHANG Z,ZHOU F,et al. Risk factors for implant failure in reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail antirotation (PFNA)[J]. J Orthop Surg Res,2019,14(1):350.
- [16] 王小辉,李涛,张长虹.PFNA 与 PFLCP 内固定老年股骨粗隆下骨折的生物力学分析及其临床疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(8):822-824.

(收稿日期:2021-11-14)