

## · 临床研究 ·

## 自制微调装置在股骨交锁髓内钉远端锁钉过程中的应用

李运美, 邢宝瑞, 郭东辉, 韩广普

(沧州中西医结合医院骨六科, 河北 沧州 061001)

**【摘要】** 目的:评价自制微调装置在股骨交锁髓内钉远端锁钉植入过程中的疗效。方法:2014 年 10 月至 2017 年 10 月采用逆行交锁髓内钉治疗股骨干骨折患者 66 例,男 45 例,女 21 例;年龄(37.21±11.18)岁。36 例远端锁钉过程中采用髓内钉厂家自带的瞄准装置外加微调装置(研究组),30 例远端锁钉过程中采用髓内钉厂家自带的瞄准装置(对照组),对比两组远端锁钉过程的手术时间及 C 形臂 X 线透视的次数、术后并发症、骨折愈合情况。结果:62 例患者获得随访,时间 8~15 个月,平均 12.4 个月。两组中术后并发症、骨折愈合情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),研究组远端锁钉耗时、透视次数明显少于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论:自制微调装置在交锁髓内钉治疗股骨干骨折过程中,可以缩短手术时间,减少 X 线透视次数。

**【关键词】** 股骨; 骨折固定术,髓内; 外科器械

中图分类号:R687.1

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2019.02.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Application of self-made fine-tuning device in distal locking process of femoral interlocking intramedullary nail** LI Yun-mei, XING Bao-rui, GUO Dong-hui, and HAN Guang-pu. Department of Orthopaedics, Cangzhou Hospital of Integrated TCM-WM, Cangzhou 061001, Hebei, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the curative efficacy of self-made fine-tuning setting in the process of femoral distal implantation of intramedullary nail. **Methods:** From October 2015 to October 2017, 66 cases of femoral shaft fracture were treated with antegrade interlocking intramedullary nail including 45 males and 21 females with a mean age of (37.21±11.18) years old. Among them, 36 cases were treated with the manufacture's aiming device and self-made fine-tuning setting (research group), other 30 cases were treated with the manufacture's aiming device (control group). The mean operation time, the times of C-arm scan in surgery, the post-operation complications and the fracture union were observed and compared in two groups. **Results:** Sixty-two cases acquired 8 to 15 months with a mean time of 12.4 months follow-up visit. The post-operation complications and the fracture union between the two groups had no significant difference ( $P>0.05$ ), the mean operation time and the times of C-arm scan in surgery had statistically significant difference ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Self-made fine-tuning setting in the process of femoral interlocking intramedullary nail could shorten operation time and reduce the the times of C-arm scan.

**KEYWORDS** Femur; Fracture fixation, intramedullary; Surgical instruments

股骨交锁髓内钉是治疗股骨干骨折的常用内固定,具有微创、坚固、并发症少<sup>[1]</sup>等诸多优点,但在应用过程中远端瞄准架易失准,远端锁钉锁入困难。自 2014 年 10 月至 2017 年 10 月,笔者采用逆行交锁髓内钉治疗 66 例股骨干骨折患者,探索一种提高交锁髓内钉远端锁钉准确度的方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄 16~70 岁。(2)有明确外伤史,伤处疼痛、肿胀,患肢活动受限,可伴患处畸形、

骨擦感,X 线片显示股骨干骨皮质不连续。(3)病程<2 周。排除标准:(1)开放骨折。(2)股骨骨骺未闭。(3)同一股骨同时合并远端或近端的骨折。(4)病理性骨折。(5)合并严重内科并发症或严重脏器损伤而不能耐受手术者。

### 1.2 一般资料

本组患者 66 例,其中男 45 例,女 21 例;年龄 21~66(37.21±11.18)岁;其中交通伤 28 例,高处坠落伤 19 例,其他外伤 19 例;按 AO 骨折分类:A 型 32 例,B 型 21 例,C 型 13 例;髓内钉均为国产带瞄准支架的空心髓内钉,其中采用山东威高 39 例,常州南翔 27 例。其中 36 例远端锁钉置入过程中,采用髓内钉厂家自带的瞄准装置外加微调装置(微调髓

通讯作者:李运美 E-mail:172923438@qq.com

Corresponding author:LI Yun-mei E-mail:172923438@qq.com

内钉组), 30 例远端锁钉过程中, 只采用髓内钉厂家自带的瞄准装置(普通髓内钉组)。两组患者在性别、年龄、骨折分型、受伤机制、内固定厂家等基线资料方面比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性(表 1)。

### 1.3 手术方法

所有患者均在牵引床上操作, 取大转子上方切口, 自大转子顶点开孔, 闭合复位骨折端, 顺髓腔插入导针至股骨远端, 空心钻扩髓, 选取长度合适, 直径小于最大扩髓钻头 1 mm 的髓内钉植入, 安装远端瞄准架, 瞄准架中心定位孔正下方皮肤切开 2 cm, 分离周围软组织至骨面, 将中心定位杆套筒经中心定位孔推到股骨远端额状面并接触。

**1.3.1 微调髓内钉组** C 形臂透视定位套管, 使 X 线方向与膝关节矢状面平行, 在冠状面与股骨轴线成角  $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ , 透视下观察定位杆套筒下端与髓内钉的位置关系, 二者之间的相对位置存在 3 种可能方式: (1) 套管位于髓内钉内侧, 则将自制瞄准辅助装置安装在髓内钉支架远端锁钉孔上(2 个孔, 任选其一), 转动把手, 顶杆推顶大腿外侧皮肤, 带动整个瞄准架向外侧移位, 间断透视直至定位杆套筒下端位于髓内钉正上方。(2) 套管位于髓内钉外侧, 则用绷带将外侧支架与大腿加压捆住在一起, 使套管移至髓内钉的内侧, 再重复方式(1)的操作。(3) 定位杆套筒下端位于髓内钉正上方, 但二者之间不接触或松散, 需按压定位杆使之与髓内钉紧密接触; 先锁自制装置旁的锁钉, 然后拆除自制装置, 远、近端依次钻孔、锁钉, 关闭伤口完成手术(见图 1)。

**1.3.2 普通髓内钉组** 与微调髓内钉组相比缺少使用自制装置微调瞄准架的过程, 其他步骤相同, 若锁钉失败则手持瞄准架在透视下调整套管位置, 或去除瞄准架, 透视下徒手锁钉。

### 1.4 观察项目与方法

住院期间观察记录自髓内钉主钉置入后至远端 2 枚锁钉拧入所需时间以及期间透视次数; 出院后术后 1、6、12 个月拍股骨正侧位 X 线片。末次随访采用 Johner-Wruhs<sup>[2]</sup>评价标准进行疗效评估(见表 2)。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 11.0 软件对数据进行统计处理, 定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 进行组间比较配对  $t$  检验; 计数资料进行  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 观察随访结果

62 例患者获得随访, 时间 8~15 个月, 平均 12.4 个月, 两组观察项目及疗效情况见表 3, 两组在远端锁钉平均耗时及平均透视次数方面的差异有统计学意义( $P<0.01$ ); 两组在术后并发症发生、骨折愈合时间方面差异无统计学意义( $P>0.01$ )。微调髓内钉组中 34 例远端锁钉一次成功, 2 例经需按压定位杆完成锁钉; 普通髓内钉组仅有 11 例一次锁钉成功, 其余 19 例均需手动调整瞄准架或徒手透视下完成锁钉。微调髓内钉组 1 例骨折不愈合; 普通髓内钉组 1 例骨折不愈合, 1 例骨折延迟愈合。

### 2.2 疗效评价结果

末次随访时采用 Johner-Wruhs 评价标准对疗效进行评估: 微调髓内钉组优 30 例, 良 4 例, 中 1 例, 差 1 例; 普通髓内钉组, 优 25 例, 良 2 例, 中 1 例, 差 2 例; 两组疗效比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.917, P=0.821>0.05$ )。典型病例见图 2。

## 3 讨论

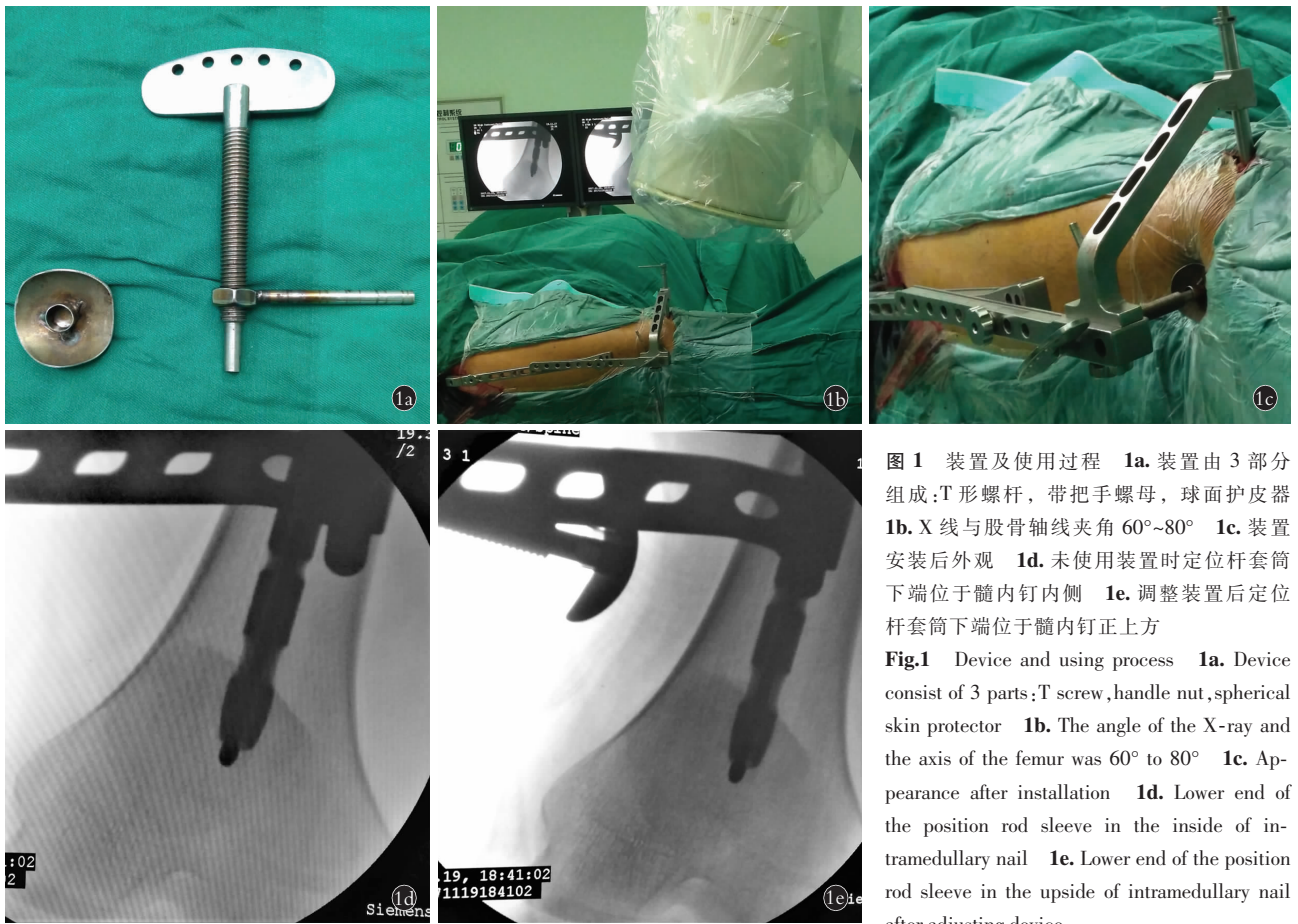
### 3.1 髓内钉远端锁钉的锁入方式及优缺点

髓内钉远端锁钉的锁入方式常见的有以下几种: (1) 体外瞄准架辅助前定位杆(大多数国产髓内钉采用)。(2) 电磁视频导航仪(施乐辉 SureShot)。(3) 透视下徒手锁钉。上述第一种髓内钉结构简单, 价格相对低廉, 在国内应用最为广泛, 王臣等<sup>[3]</sup>报道其远端锁钉一次成功率约为 76.92%; SureShot 为进口设备, 技术较为先进, 一次锁钉成功率为 92.5%<sup>[4]</sup>, 但费用较高; 徒手锁钉在 G 形臂 X 线下配合娴熟的技术可以快速完成, 但绝大多数医院只有普通 C 形臂, 透视次数和时间明显增加, Uruc 等<sup>[5]</sup>报道徒手锁钉时暴露在 X 线下的平均时间为 18.29 s, 长时间暴露在 X 线下对术者和患者都存在潜在的辐射伤害,

表 1 两组股骨干骨折患者临床资料比较

Tab.1 General clinical data of patients with femoral shaft fractures between two groups

组别	例数	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别(例)		AO 分型(例)			受伤原因(例)			内固定厂家(例)	
			男	女	A 型	B 型	C 型	交通伤	坠落伤	其他	威高	南翔
微调髓内钉组	36	38.31±10.71	24	12	12	13	11	15	10	11	21	15
普通髓内钉组	30	35.90±11.72	21	9	9	12	9	13	9	8	18	12
检验值		$t=0.869$	$\chi^2=0.084$		$\chi^2=0.124$			$\chi^2=0.125$			$\chi^2=0.019$	
P 值		0.976	0.772		0.940			0.940			0.891	



**图 1** 装置及使用过程 **1a.** 装置由 3 部分组成: T 形螺杆, 带把手螺母, 球面护皮器 **1b.** X 线与股骨轴线夹角  $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$  **1c.** 装置安装后外观 **1d.** 未使用装置时定位杆套筒下端位于髓内钉内侧 **1e.** 调整装置后定位杆套筒下端位于髓内钉正上方

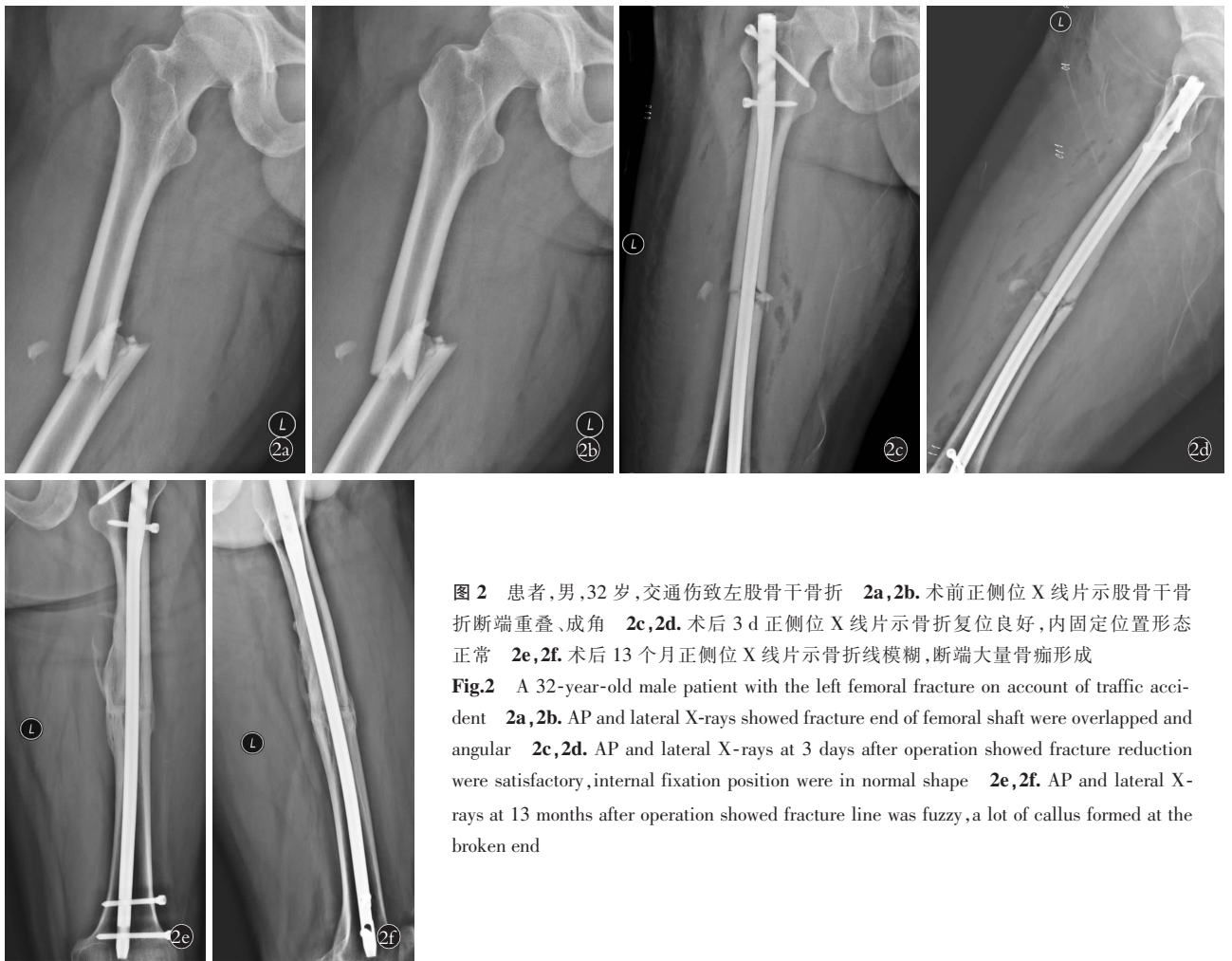
**Fig.1** Device and using process **1a.** Device consist of 3 parts: T screw, handle nut, spherical skin protector **1b.** The angle of the X-ray and the axis of the femur was  $60^{\circ}$  to  $80^{\circ}$  **1c.** Appearance after installation **1d.** Lower end of the position rod sleeve in the inside of intramedullary nail **1e.** Lower end of the position rod sleeve in the upside of intramedullary nail after adjusting device

**表 2 Johner-Wruhs 疗效评价标准**  
**Tab.2 Johner-Wruhs curative valuation standard**

评价项目	优	良	中	差
骨折愈合延迟或骨不连	无	无	无	有
关节活动	正常	超过正常 75%	超过正常 50%	小于正常 50%
对抗力量	正常	稍受限	明显受限	不能
步态	正常	正常	跛行	明显跛行
疼痛	无	偶有	中度	明显
骨成角畸形	无	$<5^{\circ}$	$10^{\circ}\sim 20^{\circ}$	$>20^{\circ}$
短缩	$<5$ mm	5~10 mm	10~20 mm	$>20$ mm
旋转	$<5^{\circ}$	$5^{\circ}\sim 10^{\circ}$	$10^{\circ}\sim 20^{\circ}$	$>20^{\circ}$
感染	无	无	无	有
神经、血管损伤	无	无	有	有

**表 3 两组股骨干骨折患者术中术后一般临床指标观察结果( $\bar{x}\pm s$ )**  
**Tab.3 Comparison of general clinical observation during and after operation of patients with femoral shaft between two groups( $\bar{x}\pm s$ )**

组别	例数	远端锁钉平均耗时(min)	远端锁钉平均透视次数	术后并发症(例)	骨折愈合时间(月)
微调髓内钉组	36	10.25±4.01	5.83±2.93	1	5.40±1.45
普通髓内钉组	30	15.83±2.10	12.07±3.79	2	5.78±1.24
检验值		$t=6.874$	$t=7.534$	$\chi^2=0.570$	$t=0.259$
P 值		$<0.01$	$<0.01$	$>0.01$	$>0.01$



**图 2** 患者,男,32 岁,交通伤致左股骨干骨折 **2a,2b**. 术前正侧位 X 线片示股骨干骨折断端重叠、成角 **2c,2d**. 术后 3 d 正侧位 X 线片示骨折复位良好,内固定位置形态正常 **2e,2f**. 术后 13 个月正侧位 X 线片示骨折线模糊,断端大量骨痂形成

**Fig.2** A 32-year-old male patient with the left femoral fracture on account of traffic accident **2a,2b**. AP and lateral X-rays showed fracture end of femoral shaft were overlapped and angular **2c,2d**. AP and lateral X-rays at 3 days after operation showed fracture reduction were satisfactory, internal fixation position were in normal shape **2e,2f**. AP and lateral X-rays at 13 months after operation showed fracture line was fuzzy, a lot of callus formed at the broken end

虽然术者穿铅衣,但仍有肢体暴露于射线之中,长期的 X 线辐射积累有可能诱发血液病及恶性肿瘤<sup>[6]</sup>。手术时间的延长增加了感染风险,国内学者做过相关统计:骨科手术时间  $\geq 150$  min,患者切口感染率较高<sup>[7]</sup>。

### 3.2 髓内钉远端锁钉锁入困难的原因

髓内钉外侧支架臂杆较长失真度高,造成远端锁钉失准<sup>[8]</sup>;远端定位杆不能正确的与髓内钉接触是由于髓内钉发生形变<sup>[9]</sup>,因为人体骨骼存在较大的个体差异,所以同一厂家的髓内钉很难做到匹配所有股骨髓腔而不发生形变;定位杆远端与髓内钉的位置在理论上存在 3 种形式(见手术方法),在实际临床中最为常见的是形式(1),较为少见的是形式(3),极少发生的是形式(2);国内学者也认识到上述问题并提出一些解决措施,例如杨义靖<sup>[10]</sup>发明的瞄准支架可做矢状面与冠状面的微调,此方案较为完美但需要精密机床加工相关组件,目前尚未见到类似的产品出现。

### 3.3 微调装置的理论基础及特点

常规国产髓内钉远端锁钉成功的关键在于:前

定位杆远端位于髓内钉的正上方且与髓内钉紧密接触,只有满足这个条件远端锁钉才会顺利完成。本研究正是基于以上理论,实现定量微调前定位杆从而提高远端锁钉的准确率。该微调装置具有以下特点:(1)无须更改原手术器械。(2)构造简单,成本低廉。(3)在应用过程中不增加新的创伤。(4)在手术过程中可以缩短手术时间(降低潜在的感染风险),减少术中透视次数(减少辐射损伤)。

#### 参考文献

[1] 刘显东,王小兵,巫宗德,等. 闭合复位经皮小切口交锁髓内钉内固定治疗股骨干骨折[J]. 中国骨伤,2014,27(1):67-69. LIU XD, WANG XB, WU ZD, et al. Minimally invasive percutaneous osteosynthesis with intramedullary nail and close reduction by manipulation for the treatment of femoral shaft fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(1):67-69. Chinese with abstract in English.

[2] Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1983, (178):7-25.

[3] 王臣,肖万军. Sureshot 远端瞄准系统进行股骨髓内钉远端锁钉操作的临床应用价值分析[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(8): 578-582.

- WANG C, XIAO WJ. Analysis on clinical application value of Sureshot Distal Targeting System in locking intramedullary nail for femoral shaft fracture[J]. *Chuang Shang Wai Ke Za Zhi*, 2017, 19(8): 578-582. Chinese.
- [4] 史萌, 张磊, 周琳, 等. Sureshot 导航技术与徒手技术股骨髓内钉远端锁钉效能比较[J]. *国际骨科学杂志*, 2016, 37(3): 194-197. SHI M, ZHANG L, ZHOU L, et al. Comparison of the efficiency of electromagnetic navigation Sureshot technology and freehand technology for distal locking of intramedullary nail[J]. *Guo Ji Gu Ke Xue Za Zhi*, 2016, 37(3): 194-197. Chinese.
- [5] Uruc V, Ozden R, Dogramac Y, et al. The comparison of freehand fluoroscopic guidance and electromagnetic navigation for distal-locking of intramedullary implants[J]. *Injury*, 2013, 44(6): 863-866.
- [6] 秦丽敏, 郭秀珍. 手术室医护人员使用 C 臂机的辐射防护[J]. *疾病监测与控制杂志*, 2015, 9(8): 592-593. QIN LM, GUO XZ. Radiation protection for medical staff using C-arm in operating room[J]. *Ji Bing Jian Ce Yu Kong Zhi Za Zhi*, 2015, 9(8): 592-593. Chinese.
- [7] 李国威, 黄汉, 陈涛, 等. 骨科手术切口感染的相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志* 2018, 28(1): 96-98. LI GW, HUANG H, CHEN T, et al. Related factors for surgical incision infections in department of orthopedics[J]. *Zhonghua Yi Yuan Gan Ran Xue Za Zhi*, 2018, 28(1): 96-98. Chinese.
- [8] 盛韶山, 邢光霞, 潘志军. 股骨干骨折髓内钉远端徒手锁钉技术及应用解剖学研究[J]. *中国骨伤*, 2007, 20(9): 605-607. SHENG SS, XING GX, PAN ZJ. Study of interlocking intramedullary nail locked with the freehand technique in femoral shaft fractures and the applied anatomy[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2007, 20(9): 605-607. Chinese with abstract in English.
- [9] 朱治国, 于远洋, 侯林俊, 等. 闭合复位带锁髓内钉治疗股骨干骨折[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(10): 819-822. ZHU ZG, YU YY, HOU LJ, et al. Treatment of femoral shaft fractures by closed reduction and interlocking intramedullary nailing[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2014, 27(10): 819-822. Chinese with abstract in English.
- [10] 杨义靖. 介绍一种可做校正瞄准的交锁髓内钉瞄准器[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2008, 23(7): 612-613. YANG YJ. A kind of interlocking intramedullary nail sight which can be corrected aiming[J]. *Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi*, 2008, 23(7): 612-613. Chinese.
- (收稿日期: 2018-06-20 本文编辑: 王玉蔓)

· 经验交流 ·

# 大牵开器辅助下防旋股骨近端髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折手术技术与疗效

马圣茜, 王晨曦, 刘现景

(鄒城县中医医院骨伤科, 山东 菏泽 274700)

**【摘要】** 目的: 探讨在无牵床下大牵开器辅助维持复位使用防旋股骨近端髓内钉 (proximal femoral nail antirotation, PFNA) 治疗股骨粗隆间骨折的手术技术和疗效。方法: 自 2012 年 4 月至 2016 年 12 月采用大牵开器辅助维持复位下 PFNA 内固定治疗 55 例股骨转子间骨折患者, 男 18 例, 女 37 例; 年龄 47~90 岁, 平均 75.65 岁; 左侧 31 例, 右侧 24 例。术前患髋疼痛、活动受限, 下肢极度外旋畸形或伴有短缩, 术前 X 线片均明确骨折。记录手术时间、术中出血量及术中透视时间, 评价髋关节功能。结果: 手术时间平均 45.35 min, 术中出血量平均 117.64 ml, 术中透视时间平均 3.42 min, 骨折均复位良好。55 例患者术后获得随访, 时间 12~24 个月, 平均 16.43 个月。所有患者骨性愈合, 无髋内翻畸形, 内固定松动、断裂等并发症。根据 Harris 髋关节功能评分, 优 40 例, 良 8 例, 可 5 例, 差 2 例。结论: 大牵开器辅助维持复位下使用 PFNA 能固定各型股骨转子间骨折, 对手术体位要求简单, 设备要求低, 手术时间短, 创伤小, 固定可靠, 患者术后恢复好, 该手术方式可在无牵引床的基层医院开展。

**【关键词】** 牵开器; 股骨骨折; 髋骨折; 防旋股骨近端髓内钉; 骨折固定术, 髓内  
中图分类号: R683.42

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2019.02.014

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Surgical technique and effect of proximal femoral nail anti-rotation internal fixation assisted with large retractor for the treatment of femoral intertrochanteric fractures** MA Sheng-qian, WANG Chen-xi, and LIU Xian-jing. Department of Orthopaedics and Traumatology, Yuncheng County Hospital of TCM, Heze 274700, Shandong, China

通讯作者: 马圣茜 E-mail: 53787630@qq.com

Corresponding author: MA Sheng-qian E-mail: 53787630@qq.com