

红外导航锁定型胫骨髓内钉治疗复杂性胫腓骨骨折

朱劲松 谢加兵 王 强 宣华兵 汪正宇 杨 民 周茂生

(皖南医学院第一附属医院 弋矶山医院 创伤骨科 安徽 芜湖 241001)

【摘要】目的: 探讨闭合复位经皮红外导航锁定型胫骨髓内钉治疗胫腓骨复杂性骨折的临床效果。方法: 回顾性分析 2013 年 6 月~2014 年 12 月期间 31 例胫腓骨多段骨折病例, 男 19 例, 女 12 例; 平均年龄(47.3±7.8) 岁。AO 分型 B 型 16 例, C 型 15 例; 开放性骨折 6 例, 闭合性骨折 25 例。均采用闭合复位经皮红外导航锁定型胫骨髓内钉固定, 并对术中透视、出血量、骨折愈合和踝关节功能等进行评价。结果: 31 例患者平均手术时间(48.27±8.25) min, 平均术中出血(68.63±7.23) mL, 平均随访(19.1±4.3) 个月。术中远端锁孔一次性锁定率为 96.77%; 均进行胫骨干角、胫骨上角、胫骨踝穴角和胫骨踝穴角测量, 并进行术前、术后角度的比较, 其术后角度基本在正常范围之内, 经配对 *t* 检验, 术后较术前明显改善, 差异具有统计学意义(*P*<0.01)。术后 6 个月对踝关节进行 Johner-Wruhs 疗效评定, 其中优 22 例, 良 7 例, 可 2 例, 优良率为 93.54%。结论: 红外导航锁定型胫骨髓内钉治疗胫腓骨复杂性骨折临床疗效良好, 手术操作简单、创伤小、时间短、远端锁钉锁定准确且术中透视少, 是一种值得推广的临床内固定方法。

【关键词】胫腓骨骨折; 锁定型胫骨髓内钉; 红外导航定位系统

【中图分类号】R 687.3 **【文献标识码】**A

【DOI】10.3969/j.issn.1002-0217.2016.04.016

Intramedullary nailing of complex tibial and fibular fractures by infrared tracking navigation positioning

ZHU Jingsong, XIE Jiabing, WANG Qiang, XUAN Huabing, WANG Zhengyu, YANG Min, ZHOU Maosheng

Department of Trauma Orthopaedics, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, China

【Abstract】Objective: To assess the clinical curative effect of intramedullary nailing of complex tibial and fibular fractures with percutaneous infrared tracking navigation positioning. **Methods:** Clinical data were retrospectively examined in 31 cases with complex tibial and fibular fractures treated in our department between June 2013 and December 2014. Nineteen were men and 12 women, with an average age of (47.3±7.8) years. By AO classification, 16 cases were in type B, and 15 in type C. Six cases were open fractures and 25 closed fractures. All patients received intramedullary nailing device via percutaneous infrared tracking navigation positioning, and evaluation regarding the intra-operative fluoroscopy, volume of total blood loss in operation, fracture healing and recovery of the knee and ankle joint function after surgery. **Results:** Follow-up in the total 31 cases was (9.1 ±4.3) months. Average operative time was (48.27±8.25) min, and intraoperative blood loss was (68.63±7.23) mL. Successful intramedullary nailing of distal placement at one attempt was 99.77%. Measurement and comparison of the tibial angle as well as shaft angle of tibia and ankle before and after operation indicated that the angles were in normal range. Paired *t*-test showed that all patients were significantly improved after surgery(*P*<0.01). Assessment of the knee and ankle joint function 6 month after surgery by Johner-Wruhs scoring indicated excellent curative effect in 22 cases, good in 7 and fair in 2. The excellent rate was 93.54%. **Conclusion:** Intramedullary nailing of the complex tibial and fibular fractures with percutaneous infrared tracking navigation is worthy of wider clinical recommendation because of its better curative effect, easy performance, minimal invasion, shortened operative time, accurate positioning and lower X-ray exposure during the surgery.

【Key words】 tibial fractures; locking intramedullary nail; infrared navigation positioning system

随着交通运输业的发展, 临床胫腓骨骨折较为多见。既往常采用外固定支架、钢板和髓内钉内固定技术进行治疗。目前应用微创钢板接骨技术和经皮髓内钉技术治疗胫腓骨骨折已成为主流^[1], 但锁定钢板仍解决不了骨折的稳定性问题, 因而髓内钉治疗逐渐成为金标准。为减少术中透视和治疗胫腓

骨骨折伴有胫骨远、近段骨折而进行改进^[2], 故产生了红外导航锁定型胫骨髓内钉。我们于 2013 年 6 月~2014 年 12 月期间对 31 例胫腓骨多段骨折患者采用红外导航锁定型胫骨髓内钉进行内固定治疗, 现将其临床疗效报道如下。

基金项目: 安徽省卫生厅医学科研课题(09C234; 2010C065); 皖南医学院重点培育基金项目(WK2014ZF14)

收稿日期: 2016-02-24

作者简介: 朱劲松(1971-), 男, 副主任医师, (电话) 13955315331, (电子信箱) daoyisheng@126.com.

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 31 例,男 19 例,女 12 例;年龄 22 ~59 岁,平均(47.3±7.8)岁。AO 分型 B 型 16 例,C 型 15 例;开放性骨折 6 例(Gustilo 分型: I 型 3 例,II 型 3 例),闭合性骨折 25 例。31 例均采用闭合复位经皮红外导航交锁髓内钉固定,闭合骨折在创伤后 5~7 d 手术,开放性骨折均延期手术,需先行跟骨牵引及消肿处理。31 例均行 X 线等影像学检查。

1.2 内置物和器械 META-NAIL 系列胫骨髓内钉系统为带螺纹交锁髓内钉,兼具红外导航系统,旨在成为术中图像引导定位系统,是计算机辅助骨科手术工具。

1.3 手术方法 患者麻醉成功后行仰卧位。膝关节屈曲位,进行对抗牵引复位,取髌骨内侧缘入路。利用通道进行组织分离至胫骨结节上方,插入导针,并确保导针位于胫骨正中。必要时通过辅助器械引导导针,尤其是多段骨折,大多需要通过“金手指”的远端调节引导导针进入髓腔。C-臂机证实下,将导针插入至胫骨远端骨骺部,依次扩髓,插入相关型号的髓内钉至远端。置入髓内钉后确认其末端在胫骨平台软骨面下方约 0.5~1 cm,其远端在骺线下方即可。利用 C-臂机透视观察复位情况,如果复位欠佳,可以通过复位钳或阻挡钉技术辅助复位,直至骨折断端对位对线良好。取出导针,插入合适长度感应探针,另一端接入红外导航系统的工作站中,调到同型号髓内钉。选择安全目标钻套,钻套的另一端连接红外导航设备,使钻套对准髓内钉远端的锁钉孔。使红外导航设备显示器上的三个圆圈在一个同心圆内,钻孔至胫骨远端的双侧皮质,证明远端锁定的置入位置正确,再拧入锁钉,依次锁定。近端利用支架瞄准器逐一锁定所需的锁钉孔,如有骨折断端分离,置入远端锁钉后,再置入近端的动力加压孔螺钉,通过动力孔最多可实现 7 mm 的主动加压作用,减小骨折端的分离。术中髓内钉需遵循长跨度、多

方向螺钉锁定的原则,并进行膝踝关节活动。

1.4 术后处理 患者术后均对股四头肌进行等张和等长功能锻炼、膝关节的主动和被动屈伸活动,并在无负重情况下逐渐进行站立训练。术后 1 周、2 个月、6 个月、12 个月及内固定去除后均进行影像学检查;观察胫腓骨的骨愈合情况和胫骨近端的变化。

1.5 统计学处理 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,手术前后比较采用配对 *t* 检验。

2 结果

2.1 疗效判定 ①根据术中情况、术后的随访、X 线检查等,观察手术前后的胫骨上角、胫骨干角和胫骨踝穴角,并进行分析;②根据 X 线检查和临床症状的指标判定临床愈合情况;③术中观察出血量、远端锁钉一次性置入情况、透视情况、术后切口愈合情况和膝关节的 Johner-Wruhs 疗效评定^[3],术后定期复查并随访膝关节功能恢复和骨折的愈合。

2.2 结果 本组 31 例手术时间 30~70 min,平均(48.27±8.25)min;术中出血 40~80 mL,平均(68.63±7.23)mL。本组所有病例无感染发生,均一期愈合。住院时间 9~13 d,平均(11.0±1.1)d。术中远端锁定孔通过红外导航系统定位一次性锁定螺钉共 30 例,1 例需要调整操作杆重新锁定远端锁孔,其一次性锁定率为 96.77%;术后 31 例均获随访,随访时间 12~29 个月,平均(19.1±4.3)个月。术后末次随访 X 线片示骨折对位对线佳,骨折均愈合,未出现髓内钉和锁定钉异常现象(图 1)。骨折断端均有骨小梁通过和骨痂生长,13~17 周骨折基本上临床愈合,平均(14.6±2.3)周。31 例患者均进行胫骨干角、胫骨上角、胫骨踝穴角和胫骨踝穴角测量,并进行手术前后的角度比较。术后角度基本在正常范围内,经配对 *t* 检验,术后较术前明显改善,差异具有统计学意义(*P*<0.01),见表 1。术后 6 个月对膝关节进行 Johner-Wruhs 疗效评定:优 22 例,良 7 例,可 2 例,优良率为 93.54%。

表 1 31 例患者术中、术后的相关角度测量结果

测量方法	术前	术后	$\bar{d} \pm s_d$	配对 <i>t</i> 值	<i>P</i> 值
胫骨干角 / °	64.01±6.43	87.11±1.93	23.09±6.78	18.953	<0.01
胫骨上角 / °	69.39±7.54	80.68±2.89	11.29±8.46	7.435	<0.01
胫骨踝穴角(正位) / °	107.74±4.78	89.30±2.52	18.43±5.15	19.943	<0.01
胫骨踝穴角(侧位) / °	68.25±6.87	81.60±1.78	13.35±6.35	11.711	<0.01

注:术后患者上述角度均在正常范围以内。



患者 男性 35 岁 因车祸伤入院 诊断为左侧胫腓骨多段粉碎性骨折。a 术前左胫腓骨; b 术后 3 月; c 术后 1 年; d 二次取钉术后。

图 1 手术前后 X 线片

3 讨论

3.1 手术入路的选择 胫腓骨骨折的髓内钉治疗手术入路有髌骨前正中、内侧缘和经髌骨入路。三者各有其优缺点: ①经髌骨入路切口取髌骨上方入路, 利用软组织保护套管扩离组织, 显露关节腔, 这是一个比较便捷的手术入路, 但是该入路对关节软骨面有着不同程度的损伤。有学者^[4]认为其优点为便于骨折复位和髓内钉的置入, 但是对关节软骨的损伤不容忽视; ②髌骨前正中入路切口于髌腱正前方, 切开髌腱至胫骨结节上缘, 它对髌腱具有一定的损伤。国内外学者^[4-5]认为髌腱切开和剥离对膝关节伸膝装置有一定的影响, 术中保持膝关节屈曲位, 置入髓内钉时髌骨存在阻挡; ③髌骨内侧缘入路, 是沿着髌腱内侧缘显露至胫骨髁前缘。术中膝关节须处于屈曲 80~90°和髌骨过度牵拉才能顺利插入导针和髓内钉。有学者^[6]认为其操作有一定的缺陷, 髌骨和髌腱的遮挡, 不利于导针和髓内钉的置入, 而它的优点是不损伤关节面和髌腱韧带, 对膝关节的影响较前两者有明显优势。本组病例均采用髌骨内侧缘入路, 其导针和髓内钉的置入过程确实存在着髌腱的遮挡, 尤其是体型肥胖者更为明显, 术中牵拉极为不便, 所以我们认为不同患者应采取不同的手术入路。

3.2 远端螺钉的置入 髓内钉远端锁孔的锁定方法有: ①传统的压杆技术进行瞄准, 经过远端单侧皮质孔探测髓内钉, 旋转 L 型压杆至凹槽部, 固定 C 型瞄准器后远端锁定, 但该技术存在体位变动或使用电钻时会导致远端锁孔孔偏移, 且需要 C 型臂的透视证实; 所以有学者^[7]认为压杆技术进行锁定时反复操作几率较高, 且对胫骨远端前缘带来损伤; ②磁力导航髓内钉首先在体外进行瞄准, 然后在远端进行钻孔, 改变了传统髓内钉带来的缺陷。但是周围若有磁性物体的干扰会导致置钉失败, 故学者^[8]认为磁力导航髓内钉较以往的传统髓内钉具有明显改

善, 减少术中透视率, 但仍有一定的失败率; ③远端红外导航系统, 即远端定位系统。在开发时根据髓内钉的型号进行注册生成同型号的髓内钉模块, 其实质是一个计算机辅助工具。通过髓内探针结合远端红外导航跟踪器进行远端锁孔孔定位, 再行远端锁定, 操作便捷、简单, 不需要术前调试。本研究 31 例患者均采用该项技术, 一次性锁定率达 96.77%, 1 例患者未能一次性锁定, 调整跟踪器后, 二次置钉成功。分析失败原因: ①早期应用对跟踪器操作手感欠缺; ②患者体型肥胖, 跟踪器与感应装置的距离间隔较大。

3.3 骨折闭合复位技巧 简单的胫腓骨骨折复位较易, 但多段粉碎性骨折者术中闭合复位存在一定难度。有学者^[2]通过术中牵引或外固定支架进行辅助复位, 但支架手术操作不便, 尤其是术中需膝关节屈曲位行导针置入, 故可通过钳夹法、克氏针操作杆技术和“金手指”等辅助器械进行: ①如果伴有胫骨关节内骨折, 先复位关节内骨折, 行克氏针或螺钉临时固定, 同时要避免其阻挡导针和髓内钉的置入; 其次通过髓内钉的远近端锁定螺钉来固定其骨折; 再者辅助锁定钢板来固定, 以提高骨折固定效果。②伴有骨折端中心点偏移的情况下, 我们可以通过阻挡钉技术来进行调整, 改变中心点的偏移而增加骨折断端的接触面积, 促进骨折的愈合^[9]。作者后期也通过该技术来改变骨折断端的生物力学, 提高骨折的愈合率, 但本组病例未见骨不连或骨不愈合。作者通过研究发现应用闭合复位红外导航锁定型胫骨髓内钉内固定技术治疗胫腓骨复杂性骨折, 具有以下优点: ①钉孔一次性锁定准确率高, 减少透视次数; ②对初学操作者来说, 其学习曲线明显降低; ③创伤小, 尤其未增加对关节面和髌腱韧带的再次损伤; ④手术时间短, 出血少, 减少住院时间, 降低了医疗费用, 是一种值得推广的临床内固定方法。

• 临床医学 •

文章编号: 1002-0217(2016) 04-0361-03

妇科盆腔术后合并下肢深静脉血栓的早期诊治

陈学勤¹ 梁双超² 奚旭霞¹

(1 芜湖市第一人民医院 妇产科,安徽 芜湖 241001; 2 皖南医学院第一附属医院 弋矶山医院 血管外科,安徽 芜湖 241001)

【摘要】目的: 探讨妇科盆腔术后合并下肢深静脉血栓早期诊治意义, 预防肺栓塞的发生。方法: 回顾性分析我院 2010 年 1 月~2015 年 10 月 912 例妇产科手术后发生下肢深静脉血栓 25 例病历资料, 结合临床表现, 通过下肢血管超声检查、下肢静脉造影和 D-二聚体检测, 早期发现下肢深静脉血栓, 给予抗凝溶栓治疗。结果: 912 例妇产科手术后发生下肢深静脉血栓 25 例, 其中 7 例小腿肌肉静脉丛有 2 例下肢静脉造影未检出, 2 例髂静脉血栓有 1 例患者超声未检出, 行深静脉造影发现; 急性下肢深静脉血栓患者 D-二聚体明显升高, 25 例患者均无肺栓塞发生。结论: D-二聚体是早期血栓最敏感指标, 下肢深静脉血栓早期诊断需结合下肢血管超声检查和下肢静脉造影, 早期诊断和及时治疗是预防肺栓塞发生的关键。

【关键词】妇科手术; 下肢深静脉血栓; 早期诊治

【中图分类号】R 713 **【文献标识码】**A

【DOI】10.3969/j.issn.1002-0217.2016.04.017

Early diagnosis and treatment of lower extremity deep venous thrombosis in patients following gynecological pelvic surgery

CHEN Xueqin, LIANG Shuangchao, XI Xuxia

Department of Gynecology & Obstetrics, Wuhu No.1 People's Hospital, Wuhu 241001, China

【Abstract】Objective: To investigate the approaches to early diagnosis and treatment of lower extremity deep venous thrombosis (LEDVT) in women following gynecological pelvic surgery for prevention of pulmonary embolism. **Methods:** Twenty-five of 912 patients complicated with lower extremity deep venous thrombosis underwent vascular ultrasound examination and phlebography as well as detection of the D-dimer level, and were treated with anti-coagulation and thrombolysis. **Results:** LEDVT was detected in 25 patients by deep venous phlebography. However, 2 of 7 involved in the venous plexus in the muscles of the calf were failed by phlebography, and 1 in 2 involved in iliac veins by ultrasound. Elevated D-dimer level was found in acute LEDVT cases, yet no single case was complicated with pulmonary embolus. **Conclusion:** D-dimer concentration may be a sensitive index to early diagnosis of LEDVT besides ultrasonic examination and phlebography in the lower extremities, and early detection and treatment can prevent the incidence of pulmonary embolus in patients following gynecological pelvic surgery.

【Key words】 gynaecologic and obstetric surgery; deep venous thrombosis, lower extremity; early diagnosis and treatment

基础项目: 皖南医学院中青年科研基金项目 (WK2013F10)

收稿日期: 2016-01-06

作者简介: 陈学勤 (1983-), 女, 主治医师 (电话) 13855351341 (电子信箱) 809291579@qq.com.

【参考文献】

- [1] 章年年, 叶招明, 任伟峰, 等. 交锁髓内钉与钢板内固定微创治疗胫腓骨多段骨折的病例对照研究 [J]. 中国骨伤, 2015, 28 (4): 363-367.
- [2] 张轩轩, 隆腾飞, 张丕军, 等. 交锁髓内钉与微创经皮钢板治疗成人胫骨中下段骨折的 Meta 分析 [J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(22): 4107-4114.
- [3] JOHNER R, WRUHS O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with the results after rigid internal fixation [J]. Clin Orthop Relat Res, 1983, 178(178): 7-25.
- [4] 熊庆广, 王永清, 张庆杰, 等. 多向锁定带锁髓内钉治疗胫骨 pilon 骨折的疗效分析 [J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(7): 720-726.
- [5] TEJWANI NC, POLONET D, WOLINSKY PR. Controversies in the intra-medullary nailing of proximal and distal tibia fractures [J]. Instr Course Lect, 2015, 64: 175-183.
- [6] KATSENIS DL, BEGKAS D, SPILIOPOULOS G, et al. The results of closed intramedullary nailing for intra-articular distal tibial fractures [J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(2): 108-113.
- [7] IQBAL HJ, PIDIKITI P. Treatment of distal tibia metaphyseal fractures; plating versus intramedullary nailing: A systematic review of recent evidence [J]. Foot Ankle Surg, 2013, 19(3): 143-147.
- [8] 张贵林. 磁力导航交锁髓内钉治疗胫骨干骨折 [J]. 实用骨科杂志, 2013, 19(5): 405-407.
- [9] 孙文建, 沈国蔚, 杨永江, 等. 超远端髓内钉结合阻挡螺钉治疗胫骨远端骨折 [J]. 中华创伤杂志, 2014, 30(6): 537-540.