

·临床研究·

股骨骨不连二次手术原方案固定的合理性分析

金军伟, 赵刚

(解放军 152 中心医院骨二科, 河南 平顶山 46700)

【摘要】 目的: 分析二次手术采用原方案固定治疗股骨骨不连的合理性。**方法:** 回顾性分析自 2009 年 1 月至 2014 年 7 月收治的股骨骨折术后骨不连并行原方案固定患者 19 例, 男 14 例, 女 5 例; 年龄 18~75 岁, 平均(43.63±3.95)岁; 首次内固定: 钢板 11 例, 交锁髓内钉 8 例, 其中 3 例股骨远端逆行髓内钉。萎缩性骨不连 13 例, 肥大性骨不连 6 例。观察二次手术后骨折愈合时间和骨折愈合后髋关节 Harris 评分和膝关节活动度。**结果:** 所有患者二次术后均得到随访, 时间 6~30 个月, 平均(18.67±7.59)个月。患者二次术后均获得骨性愈合, 影像学愈合时间 7~29 个月, 平均(15.78±4.97)个月。髋关节 Harris 评分由术前(62.37±19.48)分提高到骨折愈合后(87.42±8.86)分; 膝关节活动度由术前(52.16±20.10)°提高到骨折愈合后(96.32±22.10)°。**结论:** 使用原固定方案治疗股骨骨折术后骨不连可获得较好的临床愈合率, 其理论上具有合理性。

【关键词】 股骨骨折; 骨折, 不愈合; 骨折固定术, 内; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.01.011

Rationality analysis of the second operation for femoral nonunion with internal fixation JIN Jun-wei and ZHAO Gang. The Second Department of Orthopaedics, the 152nd Hospital of PLA, Pingdingshan 467000, Henan, China

ABSTRACT Objective: To analyze rationality of internal fixation with original fixation in the second operation for femoral nonunion. **Methods:** A retrospective study was conducted to analyze the clinical data of 19 femoral nonunion patients treated by internal fixation with original fixation in the second operation since January 2009 to July 2014, including 14 males and 5 females with an average age of (43.63±3.95) years old ranging from 18 and 75 years old. The original fixations involved plate fixation in 11 cases and interlocking intramedullary nail in 8 cases (including 3 cases of retrograde interlocking intramedullary nails). There were 13 cases of atrophic nonunion and 6 cases of hypertrophic nonunion in pathological classification. After second operation, the fracture healing time, Harris hip score and range of motion of the knee joint was recorded and compared with preoperative. **Results:** After the second operation, all patients were followed up for 6 to 30 months with an average of (18.67±7.59) months. All patients got fracture healing, and the fracture radiological healing time was from 7 to 29 months with an average of (15.78±4.97) months. Harris hip scores were improved from preoperative 62.37±19.48 to postoperative 87.42±8.86. The range of motion of the knee joint was improved from preoperative(52.16±20.10)° to postoperative(96.32±22.10)°. **Conclusion:** It has a better clinical healing rate for using original fixation to treat femoral nonunions, and theoretically speaking it was rationality.

KEYWORDS Femoral fractures; Fracture, ununited; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(1):48-51 www.zggszz.com

股骨干骨折通常发生在高能量损伤的年轻人或低能量损伤伴骨质疏松的老年人, 其首选的治疗方法为手术治疗, 近年来随着高能量损伤、多发伤的增加, 相关并发症也逐渐增多, 已成为骨科亟待解决的一个重要问题^[1]。2009 年 1 月至 2014 年 7 月共收治股骨骨折术后骨不连并行原方案固定患者 19 例, 对内固定物方案的选择进行了总结分析。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 19 例, 男 14 例, 女 5 例; 年龄 18~75 岁, 平

均(43.63±3.95)岁; 高处坠落伤 5 例, 重物砸伤 6 例, 交通伤 8 例。股骨上段 4 例, 中段 7 例, 下段 8 例; 左侧 9 例, 右侧 10 例。横断骨折 7 例, 斜行、螺旋形骨折 5 例, 粉碎、楔形骨折 7 例; 其中 2 例股骨下段骨折累及股骨髁。原固定情况: 钢板固定 11 例, 股骨交锁髓内钉内固定 8 例, 其中 3 例为股骨远端逆行交锁髓内钉固定。二次就诊于术后 8~26 个月, 平均(12.36±2.47)个月。萎缩性骨不连 13 例, 肥大性骨不连 6 例。19 例中 6 例因再次外伤而就诊, 13 例为随访时影像学发现骨不连而入院。

1.2 治疗方法

1.2.1 内固定物的选择 不改变原内固定物类型, 即原来为钢板内固定的仍采用钢板固定, 原为交锁

通讯作者: 金军伟 E-mail: king6855@126.com

Corresponding author: JIN Jun-wei E-mail: king6855@126.com

髓内钉固定的仍行交锁髓内钉固定。所选 19 例患者中 8 例采用取出原交锁髓内钉后, 增加髓内钉直径或长度再次固定; 11 例患者钢板断裂, 改用加长钢板固定处理。

1.2.2 骨折端的处理 骨折端一般在取出原有内固定后进行处理。钢板内固定的患者一般取原手术切口, 取出钢板以后暴露骨折端, 去除骨折端生长的肉芽组织, 凿除骨折端周围的硬化骨, 用电钻或粗克氏针打通封闭的髓腔。对于萎缩性的骨不连, 除以上处理外, 同时取髂前上棘处髂骨进行骨折端植骨处理。对于交锁髓内钉固定和外固定支架的患者, 取股骨外侧切口, 钝性分离皮下组织至骨折端, 暴露骨折端后处理方法同上。骨折端处理后按照治疗计划行内固定物固定, 检查骨折端固定牢靠后放置引流管或者引流片, 缝合切口。

1.2.3 围手术期处理及康复训练 所选病例无明确感染病灶, 按骨科一类手术预防使用抗菌素标准给予一代头孢类抗菌素头孢唑啉钠 1.5 g 术前 30 min 滴注, 术后常规使用抗菌素 24 h。引流管放置 24~48 h 后拔除。同时予必要的镇痛处理。术后第 2 天指导患者行股四头肌锻炼; 术后 1 周后开始髋、膝关节屈伸锻炼, 并逐渐加强训练强度。术后 6 周内患肢无负重, 仅行肌力训练及髋、膝关节功能锻炼。术后 6 周始扶拐负重, 在电子秤的辅助下, 重量由体重的 1/5 开始, 每周增加 10 kg 的体重力量, 直至患肢完全负重。术后前 3 个月每月复查股骨正侧位片 1 次, 并根据骨痂生长情况作进一步功能训练的指导, 3 个月后每 2 或 3 个月复查 1 次至骨折愈合。

1.3 观察指标与方法

观察记录患者二次手术的时间, 随访周期并发症的发生情况, 术后出现的特殊情况, 骨折获得骨性愈合的时间。获得骨性愈合后髋关节 Harris^[2]评分、膝关节屈伸活动度。膝关节活动度=膝关节伸直角度-膝关节屈曲角度。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学处理, 术前

后膝关节活动度和髋关节 Harris 评分使用配对样本 *t* 检验进行比较。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

19 例患者中, 二次手术时间 55~130 min, 平均 (98.36±13.59) min。术后无感染、下肢静脉栓塞形成等并发症发生。患者二次术后随访时间 6~30 个月, 平均 (18.67±7.59) 个月, 19 例患者分别在二次术后 7~29 个月获得骨性愈合, 平均愈合时间 (15.78±4.97) 个月, 有 1 例患者出现钢板二次断裂, 行第 3 次手术治疗。2 例出现伤肢骨质疏松。

患者手术前和获得骨性愈合后髋关节 Harris 评分结果见表 1, 髋关节 Harris 评分由术前 (62.37±19.48) 分提高到骨折愈合后的 (87.42±8.86) 分。膝关节活动度由术前 (52.16±20.10)° 提高到骨折愈合后的 (96.32±22.10)°。术前后膝关节活动度和髋关节 Harris 评分比较, 差异均有统计学意义 (*P*<0.05), 膝关节活动度及髋关节 Harris 评分较术前明显改善。

3 讨论

3.1 发生骨不连的原因

临床上将骨不连的原因归结于 3 个方面: (1) 骨折端的力学不稳: 主要因素有内固定物的选择不当、手术操作不当、术后对病患的管理不善等^[3], 如钢板长度短、髓内钉主钉较细等会导致固定后整体结构的轴向强度和扭转刚度的降低, 引起骨折端机械不稳而发生骨不连; 钢板固定需遵循“张力带”“长钢板少螺钉”等原则, 否则易导致应力过于集中, 加快内固定物的疲劳速度, 继而发生骨折不愈合或者延迟愈合^[4]; 骨折端在骨痂塑形之前是一个力学的薄弱区, 术后患者过早的不合理的功能锻炼, 会加速钢板疲劳速度, 导致骨不连的发生, 在本组病例中, 有 12 例术中发现骨折端局部不稳定。(2) 骨折端血运破坏: 对于粉碎性股骨骨折, 尤其是粉碎严重时, 很难达到解剖学复位, 骨骼连续性和生物力学完整性遭到破坏^[5], 会导致内固定物的应力明显增加, 内固定物失效, 若仅为追求“完美的”解剖学复位则必然导致局部血运的破坏, 严重影响骨折端的生长, 导致

表 1 股骨骨折术后骨不连并行原方案固定 19 例患者术前后髋关节 Harris 评分和膝关节活动度比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of the results of Harris hip scores and range of motion of the knee joint for 19 femoral nonunion patients treated by internal fixation with original fixation in the second operation ($\bar{x}\pm s$)

时间	髋关节 Harris 评分(分)					膝关节活动度(°)
	疼痛	功能	畸形	运动	总分	
术前	30.10±11.99	25.26±7.58	3.68±0.68	3.31±1.20	62.37±19.48	52.16±20.10
术后	38.74±4.91	40.11±6.02	4.00±0	4.68±0.69	87.42±8.86	96.32±22.10
<i>t</i> 值	-3.434	-8.043	-2.882	-4.800	-6.442	-11.557
<i>P</i> 值	0.003	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000



图 1 患者,男,48 岁,重物砸伤致左股干骨折 **1a.** 术前正侧位 X 线片 **1b.** 钢板内固定术后正侧位 X 线片 **1c.** 第 1 次术后 9 个月正侧位 X 线片显示骨不连,钢板断裂 **1d.** 第 2 次钢板内固定植骨术后正侧位 X 线片 **1e.** 第 2 次术后 13 个月正侧位 X 线片显示骨折已愈合

Fig.1 1 A 48-year-old man with left femur fracture caused by weight injured **1a.** Preoperative AP and lateral X-ray films **1b.** AP and lateral X-ray films after the first plate internal fixation **1c.** AP and lateral X-ray films at 9 months after the first operation showed femoral nonunion and plate breakage **1d.** AP and lateral X-ray films after the second plate internal fixation and bone graft the second operation showed bone union

骨不连的发生;相比较而言,骨折端接触面积大的螺旋形、斜行骨折更易获得骨性愈合,其发生骨不连的概率较横断性骨折低。另外,一些医院为了挽留患者而实行急诊手术易造成骨折端再损伤,加重骨折端血运破坏,也是造成术后骨不连的重要因素^[6]。本组病例中,17 例患者为粉碎性骨折,10 例术后出现不同程度的骨缺损或骨缝过宽,术后复查片表现为骨缝增大,断端萎缩。(3)其他因素:骨折局部 TGF- β_2 因子缺乏、局部感染,以及长期使用激素、非甾体类消炎药、饮酒史、外伤^[7-8]等也可导致骨不连发生。

3.2 股骨骨不连二次原方案固定的合理探讨

目前临床上对于股骨骨不连,手术治疗仍然是其主要的治疗方法^[9],再次手术应该满足骨折端牢固固定,有诱导成骨的因素及骨折端良好的血运,而在内固定物的选择上,锁定钢板和交锁髓内钉两种内固定物仍是首选。笔者认为采用原方案进行二次手术内固定方案合理有以下原因。

(1)对于锁定钢板固定,它具有拧入螺钉后可成为一体,提供良好的支撑等特点,被认为是内固定支架^[10],同时提高螺钉的抗拔出力,为骨折愈合提供稳定的固定,符合 AO 原则,其骨折端不愈合多与钢板疲劳断裂、感染因素、医源性因素等有关,尤其是粉

碎性骨折,当钢板对侧存在骨缺损时,则更易疲劳而导致钢板断裂,而再次采用长钢板可纠正钢板过短、应力集中等缺陷,而保留了锁定钢板的优点,可以提供骨折端的稳定固定。本组临床资料中 5 例因钢板过短,应力集中导致骨不连,给予加长钢板固定后获得骨折端临床愈合;另外锁定钢板不要求与骨面严格贴实,对钢板下的骨膜及周围软组织具有一定的保护作用,二次手术钢板固定不破坏髓内血运系统,而对骨折端的处理和髓腔的再通有利于骨折端髓腔供血,减少因血运关系导致骨不连的发生率。最后植骨有利于骨诱导,尤其是松质骨的植入可以使骨折端获得建立血液供应的骨质,同时弥补了因骨缺损造成的钢板疲劳,且其所含有的成骨细胞等活性更有利于骨折愈合,而骨折端的处理可使潜在的因素得到控制。植骨的方式应为骨折端周围 360°植骨,以自体髂骨为主。对于肥大性骨不连,因其不存在成骨障碍,可选择使用周围骨痂植骨或者不植骨。

(2)对于交锁髓内钉固定治疗股骨骨折具有较强的抗旋转和抗压缩作用,固定后与长骨形成整体,可满足患者早期功能锻炼,有助于患者的康复,且交锁髓内钉对骨膜血运不产生破坏,符合 BO 原则。但是由于选择的主钉较细、严重扩大适应证等因素可

造成骨折端机械性不稳,因此交锁钉内固定治疗股骨干骨折较容易发生肥大性骨不连^[1]。针对目前治疗交锁髓内钉导致的骨不连的主要方法有交锁髓内钉动态化、更换髓内钉、附加钢板联合髓内钉以及改用钢板固定等,而目前临床上首选的治疗方法是更换较粗的髓内钉。本组病例中更换较大髓内钉后均获得临床愈合,也支持这个观点,其机制可能与以下有关:①再次更换髓内钉对骨折端外部的血运破坏小,较附加钢板或者改用钢板更容易保留骨折端良好的血运。②再次扩髓作用所产生的骨髓屑组织分布在骨折端周围,形成“内植骨”作用,有利于诱导内骨痂的生成^[12],而且其所具有的丰富的成骨细胞和成骨生长因子可弥补因个人体质问题导致的局部因子的分泌不足,利于骨生长及骨折愈合。③交锁髓内钉的扩髓作用虽然在一定程度上对髓内血运系统产生破坏,但机体的代偿作用可以使骨膜外的血流迅速恢复甚至超过原有水平,因此骨折愈合所需血运并不能被扩髓影响。④增加髓内钉的直径有助于更大的骨接触,可增加抗旋转的作用及稳定性。⑤交锁髓内钉动态化可降低抗压作用,且其时机选择需个体化^[13],对于无骨痂生长障碍的肥大性骨不连,动态化髓内钉会造成骨折端稳定性的再次降低,不能取得很好的疗效。

总之,股骨骨折术后骨不连为骨科医师提出了严峻挑战,如何针对骨折术后发生骨不愈合的因素防微杜渐,既病防变,值得探讨。笔者提倡不改变原有内固定方式,对骨折端进行必要的植骨,这种方案获得了一定的疗效,理论上存在一定合理性。在本组临床病例中并未涉及感染性因素所致的骨不连,虽然理论上合理,但仍需临床验证,这种方法是否是目前首选的方法,尚缺乏大样本量的临床观察和循证医学证据的支持,有待临床的进一步研究。

参考文献

- Brumback RJ. The rationales of interlocking nailing of the femur, tibia, and humerus[J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, (324):292-320.
- Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51: 737-755.
- 申国庆,张浩,高发旺,等.带锁髓内钉治疗股骨骨不连[J].中国骨伤,2011,24(1):62-65.
Shen GQ, Zhang H, Gao FW, et al. Interlocking intramedullary nail for the treatment of femoral nonunion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1):62-65. Chinese with abstract in English.
- 陶勇,谢垒,徐刚,等. LCP 内固定治疗股骨远端骨折术后骨不连原因分析[J]. 浙江创伤外科, 2011, 16(2):207-208.
Tao Y, Xie L, Xu G, et al. Cause analysis of LCP internal fixation treat postoperative distal femoral fracture nonunion[J]. Zhe Jiang Chuang Shang Wai Ke, 2011, 16(2):207-208. Chinese.
- 金东旭,林森. 锁定钢板内固定联合植骨治疗股骨骨不连或伴骨缺损[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(3):212-216.
Jin DX, Lin S. Internal fixation with locking plates and bone grafting for femoral nonunion and/or bone defects[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2011, 13(3):212-216. Chinese.
- 潘治军,杨涛,思玉楼,等. 280 例骨不连病例原因分析[J]. 中国骨伤, 2013, 26(4):284-286.
Pan ZJ, Yang T, Si YL, et al. Cause analysis of 280 case of fractures nonunion[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(4):284-286. Chinese with abstract in English.
- 李阳,钱栋,马鹏,等. 大鼠股骨骨不连模型不同位点骨形态发生蛋白 2 基因的表达[J]. 江苏大学学报(医学版), 2010, 20(2):142-144.
Li Y, Qian D, Ma P, et al. Expression of BMP-2 gene in different region of rat's femoral nonunion model[J]. Jiang Su Da Xue Xue Bao (Yi Xue Ban), 2010, 20(2):142-144. Chinese.
- 刘建平,贝抗胜,吴强,等. 人骨膜细胞体外培养移植治疗骨不连[J]. 国际医药卫生导报, 2005, 11(20):56-57.
Liu JP, Bei KS, Wu Q, et al. Human autologous cultured and expanded periosteal cells transplantation for repair of distracted bone gaps[J]. Guo Ji Yi Yao Wei Sheng Dao Bao, 2005, 11(20):56-57. Chinese.
- 吴云起,吴翠松,唐汉庆. 中西医结合治疗骨不连的进展[J]. 中国医药指南, 2011, 9(5):210-211.
Wu YQ, Wu CS, Tang HQ. Progress of integrative medicine treatment for fracture nonunion[J]. Zhongguo Yi Yao Zhi Nan, 2011, 9(5):210-211. Chinese.
- 盛加根,张长青,苏琰,等. 倒置股骨远端微创内固定系统治疗股骨近段骨不连[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 10(11):1013-1015.
Sheng JG, Zhang CQ, Su Y, et al. Reverse less invasive stabilization system of distal femur plating for nonunion of proximal femoral fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2011, 10(11):1013-1015. Chinese.
- 张建政,刘智,孙天胜,等. 附加钢板治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连[J]. 中国骨伤, 2010, 23(12):932-935.
Zhang JZ, Liu Z, Sun TS, et al. Augmentative plate fixation for the treatment of femoral hypertrophic nonunions subsequent to intramedullary nailing fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12):932-935. Chinese with abstract in English.
- 张建政,孙天胜,刘智,等. 更换髓内钉与保留髓内钉附加钢板治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 31(9):949-954.
Zhang JZ, Sun TS, Liu Z, et al. The treatment of femoral shaft hypertrophic nonunions with exchange nailing versus augmentation plating[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(9):949-954. Chinese.
- Huang KC, Tong KM, Lin YN, et al. Evaluation of methods and timing in nail dynamisation for treating delayed healing femoral shaft fractures[J]. Injury, 2012, 43(10):1747-1752.
(收稿日期:2015-02-20 本文编辑:王玉蔓)