

附加锁定加压钢板联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连

王飞达, 高耀祖, 苑伟, 杜晋强, 卫小春

(山西医科大学第二医院骨科 骨与软组织损伤山西省重点实验室, 山西 太原 030001)

【摘要】 目的: 探讨附加锁定加压钢板联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连的手术方法及临床疗效。**方法:** 2007 年 1 月至 2013 年 1 月, 收治股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连患者 21 例, 其中男 18 例, 女 3 例; 年龄 23~64 岁, 平均 37.7 岁; 骨不连时间 9~62 个月, 平均 (23.9±15.6) 个月; 根据 Weber-Cech 分型: 肥大性骨不连 10 例, 萎缩性骨不连 7 例, 营养不良性骨不连 4 例。均不取髓内钉, 断端切新、取自体髂骨植骨, 附加 6~8 孔锁定加压钢板, 近端及远端各拧入 2~3 枚单皮质锁钉固定。术后根据影像学结果部分负重直至完全负重, 定期门诊随访进行临床及影像学评估。**结果:** 21 例患者均获得随访, 时间 8~24 个月, 平均 (13.5±3.5) 个月。所有患者获骨性愈合, 临床愈合时间 4~8 个月, 平均 (6.0±1.0) 个月; 影像学愈合时间 7~12 个月, 平均 (9.1±1.5) 个月。术后无感染, 内固定松动、断裂等并发症发生。**结论:** 附加锁定加压钢板联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连的疗效满意, 是一种简便、有效的方法。

【关键词】 股骨干骨折; 骨折固定术, 髓内; 骨折, 不愈合; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.10.005

Augmentative locking compression plate (LCP) combined with bone graft for the treatment of aseptic femoral shaft nonunion after intramedullary nailing WANG Fei-da, GAO Yao-zu, YUAN Wei, DU Jin-qiang, and WEI Xiao-chun. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Shanxi Key of Bone and Soft Tissue Injury Repair, Taiyuan 030001, Shanxi, China

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of augmentative locking compression plate combined with bone graft in treating aseptic femoral shaft nonunion after intramedullary nailing. **Methods:** Twenty-one cases with aseptic femoral shaft nonunion after intramedullary nailing from January 2007 to January 2013 were treated, including 18 males and 3 females with a mean age of 37.7 years (ranged from 23 to 64 years). The mean period of nonunion after surgery was 23.9 months (ranged from 9 to 62 months). According to Weber-Cech classification, 10 of those 21 cases were hypertrophic nonunion, 7 were atrophic, and 4 had oligotrophic fracture nonunion. All patients retained the original intramedullary nail, and applied with augmentation plating of 6 to 8 holes locking compression plate, unicortical fixation with 2 to 3 locking screws in the proximal or distal end, with simultaneous autologous iliac bone grafting. After treatment, all patients were allowed to partial weight-bearing until full weight-bearing according to the radiological results. All patients were followed up and were evaluated with clinical and imaging results. **Results:** All patients were followed up from 8 to 24 months, averaged (13.5±3.5) months, which showed clinical union at 4 to 8 months, averaged (6.0±1.0) months and radiological solid union at 7 to 12 months, averaged (9.1±1.5) months. No such complications as infection, hardware loosening or breaking were found. **Conclusion:** Augmentative locking compression plate (LCP) combined with bone graft for aseptic femoral shaft nonunion after intramedullary nail has a satisfied clinical efficacy. It's an useful and simple method.

KEYWORDS Femoral fractures; Fracture fixation, intramedullary; Fractures, ununited; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(10):815-818 www.zggszz.com

带锁髓内钉是治疗股骨干骨折公认的首选方

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 81071495)

Fund program: National Natural Science Foundation of China (No. 81071495)

通讯作者: 卫小春 E-mail: weixiaochun11@126.com

Corresponding author: WEI Xiao-chun E-mail: weixiaochun11@126.com

法, 根据众多国内外学者报道术后骨不连的发生率仅为 1%~2%^[1]。但近年来随着高能量损伤, 多发伤的增多, 加之髓内钉技术在临床上的广泛应用, 股骨干骨折髓内钉固定术后骨不连的发生率也随之增加, 在最近一些学者的研究报道中, 骨不连的发生率可达 6.3%~12.5%^[2]。对于股骨干骨折髓内钉固定术

后无菌性骨不连的治疗并没有一个金标准, 传统治疗方法包括扩髓更换粗的髓内钉、单纯植骨、髓内钉动力化以及取出髓内钉改为钢板固定等。笔者通过对 21 例应用附加锁定加压钢板(LCP)联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连患者的临床资料进行回顾性分析, 探讨该术式的临床疗效。

1 临床资料

1.1 一般资料 2007 年 1 月至 2013 年 1 月收治股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连 21 例, 其中男 18 例, 女 3 例; 年龄 23~64 岁, 平均 37.7 岁; 骨不连时间 9~62 个月, 平均(23.9±15.6)个月。致伤原因: 车祸伤 8 例, 高处坠落伤 4 例, 摔伤 6 例, 重物砸伤 3 例; 所有患者初次骨折均为闭合性骨折, 骨折部位: 股骨干上 1/3 骨折 3 例, 中 1/3 骨折 14 例, 下 1/3 骨折 4 例。骨折根据 Winquist-Hansen 分型^[3]: I 型 6 例, II 型 5 例, III 型 7 例, IV 型 3 例; 骨不连根据 Weber-Cech 分型^[4]: 肥大型骨不连 10 例, 萎缩型骨不连 7 例, 营养不良型骨不连 4 例(营养不良型骨不连虽在分型上属于肥大型骨不连的一种亚型, 但该型骨折端为非肥大型, 周围缺少骨痂, 因此将其单独列出)。

1.2 诊断标准 股骨干骨折髓内钉固定术后 9 个月以上, 骨折部位仍有不同程度的疼痛, 活动或负重后疼痛加重。临床检查骨折间隙有压痛, 无明显的轴向异常活动, 且 X 线片显示近 3 个月没有任何骨痂生长的迹象^[5]。

2 治疗方法

2.1 手术方法 以骨折断端为中心, 取股骨外侧切口, 显露骨折断端的前外侧, 尽可能减少断端周围肌肉和骨膜的剥离, 保护局部血运, 屈膝并旋转患肢, 可见骨折端存在旋转异常活动, 彻底清理断端纤维肉芽组织, 咬除断端间隙硬化骨, 在断端周围做龟鳞状开槽以去皮质化, 扩大植骨面积。然后取足量的自体髂骨松质骨, 修剪为火柴梗状骨条, 纵形平铺于骨不连间隙及断端周围。然后选取与所用髓内钉材料相同的 6 孔或 8 孔锁定加压钢板(LCP), 放置于股骨断端的外侧或前外侧, 近端及远端各拧入 2~3 枚单皮质锁钉固定, 然后再次屈膝并旋转患肢, 可见断端稳定, 旋转异常消失。

2.2 术后处理 术后伤口留置引流 1~2 d, 抗生素应用 2~3 d, 术后 2 d 在医师的指导下进行股四头肌及小腿肌群等长收缩锻炼, 被动活动髋、膝关节, 防止伸膝装置粘连, 同时保护性部分负重, 至 X 线片显示有明显连续的骨痂后完全负重。

3 结果

21 例患者均获得随访, 随访时间 8~24 个月, 平

均(13.5±3.5)个月; 手术时间 55~165 min, 平均(110±29.1) min; 术中出血量 100~600 ml, 平均(238±141.3) ml。所有患者均获得骨性愈合, 临床愈合时间 4~8 个月, 平均(6.0±1.0)个月; 影像学愈合时间 7~12 个月, 平均(9.1±1.5)个月; 其中 4 例患者在髓内钉固定术后曾行髓内钉动力化。随访期间未出现切口感染, 内固定物松动、断裂等相关并发症。

根据 Tohner-Wrnch 标准^[6]评定愈合情况: 优: 断端局部无压痛和异常活动, 骨痂与皮质骨融合, 骨折线消失, 可正常负重活动; 良: 断端局部无压痛和异常活动, 骨痂跨越骨折断端, 骨折线模糊但仍可见, 可部分负重活动; 差: 断端局部轻度压痛, 无反常活动, 少量骨痂跨越骨折断端, 骨折线清晰可见, 不能负重活动。本组评价结果: 优 20 例, 良 1 例。典型病例见图 1-2。

4 讨论

4.1 股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连的成因 长骨无菌性骨不连分为肥大型骨不连, 萎缩型骨不连及营养不良型骨不连, 其中肥大型骨不连骨折断端周围有肥大和丰富的骨痂, 但骨折线明显, 说明骨折端血供丰富但存在力学不稳定^[4]。有报道称股骨干骨折髓内钉固定术后发生肥大型骨不连的主要原因是旋转不稳定, 可能与髓内钉选择过细、远端锁钉断裂失效等因素有关^[4,7-8]。本组所有病例术中均发现骨折断端存在旋转异常活动。而萎缩型骨不连和营养不良型骨不连骨折断端都缺乏骨痂, 骨折线明显, 说明骨折端血供较差。有学者^[9]研究指出骨折时软组织的严重损伤, 切开复位时对断端周围肌肉及骨膜过多剥离导致骨折端血运破坏, 是萎缩型骨不连和营养不良型骨不连的主要原因。本组病例中 7 例萎缩型骨不连和 2 例营养不良型骨不连患者初次手术时均采取切开复位, 其中 4 例使用钢丝捆绑断端。

4.2 股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连治疗方式的选择 扩髓更换粗的髓内钉被认为是治疗股骨干骨折髓内钉固定术后肥大型骨不连的首选方法, 其促进骨愈合主要通过生物学刺激与力学稳定两个方面^[10]: ①扩髓时会产生具有良好骨诱导、骨传导潜力的碎骨屑, 被直接挤入骨折间隙而刺激骨愈合, 同时增加骨外膜血流促进骨外膜新骨形成。②更换粗的髓内钉可以增大髓内钉与髓腔的接触面积, 增加力学稳定性。Brinker 等^[11]认为扩髓更换粗的髓内钉仅适合股骨干峡部非粉碎性骨折术后无菌性骨不连, 而对于股骨干骺端骨不连和股骨干粉碎性骨折术后骨不连, 扩髓更换粗的髓内钉不能起到改善骨不连区域稳定性的作用, 因而手术失败率较高。

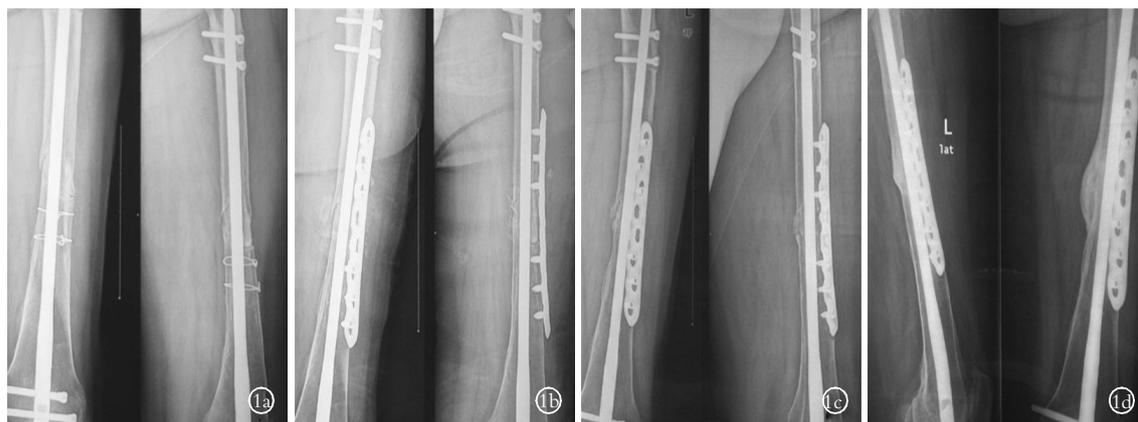


图 1 患者,女,64 岁,摔伤致左股骨干中段 I 型骨折(Winquist-Hansen 分型) 1a. 髓内钉固定术后 14 个月 X 线片示营养不良型骨不连 1b. 附加锁定加压钢板(LCP)联合植骨术后 X 线片 1c. 术后 12 个月 X 线片示骨性愈合 1d. 末次随访术后 24 个月 X 线片

Fig.1 A 64-year-old female with left femoral fractures of type I (Winquist-Hansen) caused by tumble 1a. X-ray film showed oligotrophy nonunion at 14 months after treatment with an intramedullary locking nail 1b. X-ray film after LCP augmentation and bone grafting 1c. X-ray film at 12 months after the operation showed bony union was achieved 1d. X-ray film of 24 months after the operation



图 2 患者,男,47 岁,高处坠落致右股骨干中段 II 型骨折(Winquist-Hansen 分型) 2a. 髓内钉固定术后 24 个月 X 线片示肥大大型骨不连 2b. 附加锁定加压钢板(LCP)联合植骨术后 X 线片 2c. 术后 6 个月 X 线片示骨性愈合 2d. 术后 15 个月取出内固定后 X 线片

Fig.2 A 47-year-old male with right femoral fractures of type II (Winquist-Hansen) caused by falling from height 2a. X-ray film showed hypertrophic nonunion at 24 months after intramedullary nailing 2b. X-ray film after LCP augmentation and bone grafting 2c. X-ray film at 6 months after the operation showed bony union was achieved 2d. X-ray film at 15 months after the operation when the internal fixators had been removed

对于单纯植骨, Pihlajamaki 等^[2]认为单纯植骨不能改善骨不连区域的稳定性, 是一种无效的治疗方案, 更多的时候仅将植骨作为骨不连治疗中的辅助措施。

髓内钉动力化是一种操作简便的治疗方法, 可以在局部麻醉下进行。然而, Wu^[12]认为该术式仅适用于简单的、轴向稳定的股骨干骨折髓内钉术后骨不连, 如横型骨折, 短斜型骨折等, 而对于复杂的、粉碎的股骨干骨折术后骨不连, 髓内钉动力化反而会引引起骨折端的不稳定从而导致骨折不愈合。

Bellarbarba 等^[13]报道取出原有髓内钉, 采用宽动力加压钢板联合植骨治疗股骨干髓内钉固定术后无菌性骨不连, 骨性愈合率达 91%, 认为该术式是治疗股骨干髓内钉固定术后无菌性骨不连的有效方法之

一, 尤其适用于合并有旋转、成角畸形的病例。但笔者认为该术式存在创伤大、术中失血多、术后并发症较多等缺点, 并非治疗股骨干髓内钉固定术后无菌性骨不连的理想选择。

Ueng 等^[14]首次报道采用保留原髓内钉、附加侧板联合自体髂骨植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连, 全部获得骨性愈合; 认为保留原髓内钉确保断端的轴向稳定性, 附加侧板则增强了断端的旋转稳定性, 为骨折愈合提供良好的力学稳定性, 而通过附加侧板的切口可有效植骨从生物学方面刺激骨折愈合。茹江英等^[15]过回顾性研究对比更换髓内钉和保留髓内钉、附加侧板治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连的疗效, 认为与更换髓内钉相比, 采取保留原髓内钉、附加侧板治疗股骨

干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连,其操作相对简便,创伤小,临床疗效满意,是一种较理想的治疗方法。Park 等^[16]通过对比认为,对于股骨干非峡部骨折髓内钉术后骨不连,相比更换髓内钉,保留髓内钉、附加侧板是更好的选择。

4.3 锁定加压钢板(LCP)的优势 近年来已有学者相继报道采取保留原髓内钉、附加侧板联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连,均获得近 100%的骨愈合率,但众多学者的报道均以附加动力加压钢板(DCP)双皮质固定为主^[7,15-17]。本组 21 例患者均采用附加锁定加压钢板(LCP)单皮质固定。LCP 与 DCP 的主要区别是锁定螺钉头上具有凸螺纹,拧紧时与螺孔上的凹螺纹呈锁定状态,锁钉与钢板构成一个完整的力学支架体系,从而减少钢板对骨膜的压力,对骨不连区域的血运影响较小。同时患者由于患肢骨不连而长期缺乏运动,导致患肢废用性骨质疏松,LCP 可以减少钢板失效的可能。

在手术过程中,附加 DCP 双皮质固定在钻孔时需避开原有的髓内钉,偏前或偏后从髓内钉的旁边通过,操作中容易出现钻头断裂的危险,实践中为避免钻头断裂,部分学者采用 3.0 mm 克氏针钻孔,但增加了局部的热损伤,是否合适值得商榷^[7]。同时置入螺钉时紧贴原有髓内钉,易引起螺钉的弯曲和断裂,而使用 LCP 单皮质固定操作相对简单,可以避免上述问题。

4.4 关于植骨 本组 21 例患者均给予取自体髂骨植骨,有学者研究报道对于肥大型骨不连患者,可不予植骨^[7,14],但考虑到骨不连发生后患者承受疾病痛苦和社会心理的双重压力,急切盼望康复的心情,为保证术后愈合率,术中统一给予取自体髂骨植骨,是否必须,值得商榷。

综上所述,附加锁定加压钢板(LCP)联合植骨治疗股骨干骨折髓内钉固定术后无菌性骨不连,操作相对简便、切口小、出血少、手术时间短、临床疗效满意,相比附加动力加压钢板(DCP)具有众多优势,是一种简便、有效的方法。

参考文献

- [1] 李衡,张奉琪,任栋,等. 股骨干骨折带锁髓内钉固定后不愈合的治疗[J]. 中华骨科杂志,2005,24(8):476-480.
Li H,Zhang FQ, Ren D, et al. The treatment of nonunions of femoral shaft fractures after initial fixation with intramedullary nailing[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2005, 24(8):476-480. Chinese.
- [2] Pihlajamäki HK, Sälminen ST, Böstman OM. The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures[J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(6):394-402.
- [3] 崔勇,汤威,吴立文,等. 锁定加压板治疗股骨干骨折失败原因

分析[J]. 中国骨伤,2011,24(3):261-262.

- Cui Y, Tang W, Wu LW, et al. Analysis of error and complications in the treatment of femoral shaft fractures with locking compress plate[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(3):261-262. Chinese with abstract in English.
- [4] Frölke JP, Patka P. Definition and classification of fracture nonunions[J]. Injury, 2007, 38 Suppl 2:S19-22.
- [5] Lynch JR, Taitsman LA, Barei DP, et al. Femoral nonunion: risk factors and treatment options[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2008, 16(2):88-97.
- [6] Johner R, Raccaud O, Dournow J. Standard radiological study of the knee[J]. Rev Med Suisse Romande, 1994, 114(4):335-341.
- [7] 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.
- [8] 刘利民,付立新,苏曼,等. 骨不连相关因素分析(附 59 例报告)[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2009,24(5):451-452.
Liu LM, Fu LX, Su M, et al. The related factors analysis of bone nonunion (59 patients report attached)[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi. 2009, 24(5):451-452. Chinese.
- [9] Park J, Kim SG, Yoon HK, et al. The treatment of nonisthmal femoral shaft nonunions with im nail exchange versus augmentation plating[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(2):89-94.
- [10] Hak DJ, Lee SS, Goulet JA. Success of exchange reamed intramedullary nailing for femoral shaft nonunion or delayed union[J]. J Orthop Trauma, 2000, 14(3):178-182.
- [11] Brinker MR, O'Connor DP. Exchange nailing of ununited fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(1):177-188.
- [12] Wu CC. The effect of dynamization on slowing the healing of femur shaft fractures after interlocking nailing[J]. J Trauma, 1997, 43(2):263-267.
- [13] Bellabarba C, Ricci WM, Bolhofner BR. Results of indirect reduction and plating of femoral shaft nonunions after intramedullary nailing[J]. J Orthop Trauma, 2001, 15(4):254-263.
- [14] Ueng SW, Chao EK, Lee SS, et al. Augmentative plate fixation for the management of femoral nonunion after intramedullary nailing[J]. J Trauma, 1997, 43(4):640-644.
- [15] 茹江英,仓海滨,胡传亮,等. 两种方法治疗股骨干骨折髓内钉固定后非感染性骨不连的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志,2013,27(1):25-29.
Ru JY, Cang HB, Hu CL, et al. Comparison of two surgical methods for aseptic nonunions of femoral shaft fractures after femoral nailing[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2013, 27(1):25-29. Chinese.
- [16] Park J, Kim SG, Yoon HK, et al. The treatment of nonisthmal femoral shaft nonunions with im nail exchange versus augmentation plating[J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(2):89-94.
- [17] Said GZ, Said HG, el-Sharkawi MM. Failed intramedullary nailing of femur: open reduction and plate augmentation with the nail in situ[J]. Int Orthop, 2011, 35(7):1089-1092.

(收稿日期:2013-11-20 本文编辑:王玉蔓)