

· 临床研究 ·

附加钢板治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连

张建政, 刘智, 孙天胜, 李京生, 任继鑫, 刘树清, 胥少汀
(北京军区总医院全军创伤骨科研究所, 北京 100700)

【摘要】 目的:探讨附加钢板治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连的安全性和有效性。**方法:**自 1998 年 4 月至 2008 年 6 月,应用附加钢板治疗 9 例髓内钉固定后股骨肥大性骨不连,男 8 例,女 1 例;年龄 21~54 岁,平均 32 岁。1 例为股骨上 1/3,5 例为股骨中 1/3,3 例为股骨下 1/3。采用 4~6 孔钛合金限制接触性窄动力接骨板,4~6 枚皮质骨螺钉固定。6 例骨不连间隙大于 5 mm,4 例采用单纯髂骨植骨,2 例固酪生和髂骨混合植骨。3 例小于 5 mm,1 例植入固酪生,2 例将修整的骨痂重新植入。术后保护性负重防止主钉断裂失效,逐渐恢复术前活动水平,术后 1、3、6、12 个月临床与影像学随访。**结果:**6 例取髂骨植骨或固酪生混合植骨患者,手术时间 60~120 min,出血量 100~300 ml;另 3 例单纯植入固酪生或骨痂植入患者,手术时间 40~100 min,出血量 60~100 ml。供骨区疼痛 4 例,3 例 1 个月内缓解,1 例 3 个月缓解,无感染、钢板螺钉松动、断裂等。平均愈合时间 8 个月,5 例术后 6~11 个月取出髓内钉和钢板。**结论:**附加钢板有效改善局部旋转不稳定,是治疗髓内钉固定后股骨肥大性骨不连的有效方法之一。

【关键词】 股骨骨折; 骨折固定术,髓内; 骨折,不愈合; 内固定器

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2010.12.015

**Augmentative plate fixation for the treatment of femoral hypertrophic nonunions subsequent to intramedullary nail-
ing fixation** ZHANG Jian-zheng, LIU Zhi, SUN Tian-sheng, LI Jing-sheng, REN Ji-xin, LIU Shu-qing, XU Shao-ting. Department of Orthopaedics, General Hospital of Beijing Military Command, Beijing 100700, China

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of augmentative plate fixation to increase stability in the treatment of femoral shaft nonunions subsequent to intramedullary fixation. **Methods:** Nine patients with femoral nonunions after intramedullary nail internal fixation were treated with augmentative plate internal fixation from April 1998 to June 2008, included 8 males and 1 female, with an average age of 32 years old ranging from 21 to 54 years. One case was upper 1/3 femoral fractures, 5 cases were middle 1/3 femoral fractures, 3 cases were lower 1/3 femoral fractures. The interspace of bone nonunion was more than 5 mm in 6 cases, of them, iliac bone grafting were applied in 4 cases, artificial bone combined with iliac bone grafting were applied in 2 cases; The interspace of bone nonunion was less than 5 mm in other 3 cases, artificial bone grafting was applied in 1 case, fitting bone callus were applied in 2 cases. All patients got protected weight loading preventing the main screw break. **Results:** All patients achieved radiological solid union at an average of 8 months (ranged 6 to 11 months). The fixation was removed during 6 to 11 months after operation in 5 cases. Donor site pain of iliac occurred on 4 cases, 3 cases relieved 1 month later and 1 case relieved 3 months later. No infection, fixation loosening or breaking was observed. **Conclusion:** The augmentative plate fixation can be applied at the fracture site to prevent the rotational instability. The technique is simple and does not require any special instrument, which facilitates an early weight bearing and gives a quick recovery from nonunion.

KEYWORDS Femoral fractures; Fracture fixation, intramedullary; Fractures, ununited; Internal fixators

Zhongguo Gushang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12):932-935 www.zggszz.com

带锁髓内钉治疗股骨干骨折,兼具生物学和生物力学优点,是目前广泛认可的首选方法。随着高能量损伤、多发伤的增加以及临床应用的普及,文献报道骨不连的发生率为 0.5%~3%,多为肥大性骨不连^[1]。髓内钉固定后股骨肥大性骨不连常用的治疗方法有扩髓换更粗的髓内钉、髓内钉动力化、取出髓内钉改为钢板固定等。虽各有适应证及优点,均存在费用高、损伤大和疗效不确切等问题^[2]。Ueng 等^[3]首

先报道保留未失效的髓内钉,附加钢板固定治疗股骨肥大性骨不连,认为方法简单、可有效植骨、疗效确切等优点。1998 年 4 月至 2008 年 6 月,应用附加钢板治疗 9 例髓内钉固定后股骨肥大性骨不连,全部获得骨性愈合,报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 本组 9 例,男 8 例,女 1 例;年龄 21~54 岁(平均 32 岁)。9 例一般资料和骨折损伤情况见表 1。骨折部位:1 例股骨上 1/3,5 例中 1/3,3 例下 1/3。AO 分型:A 型 4 例,B 型 2 例,C 型 3 例。闭

通讯作者:孙天胜 E-mail:suntiansheng-@163.com

表 1 9 例股骨干骨折骨不连患者一般资料

Tab.1 Summary of 9 patients with femoral shaft fractures nonunion

患者	年龄	性别	损伤机制	骨折类型	合并伤	股骨骨折部位	AO 分型	骨不连时间(月)
1	37	男	车祸伤	闭合	无	上 1/3	C1	36
2	27	男	车祸伤	Gustilo B 型	失血性休克, 右尺桡骨开放性骨折, 右髌骨骨折, 右胫腓骨骨折, 左股骨远端开放性骨折	中 1/3	A2	11
3	28	男	车祸伤	Gustilo B 型	右桡骨远端骨折	中 1/3	A2	10
4	54	男	坠落伤	闭合	无	下 1/3	B1	59
5	30	女	车祸伤	闭合	左股骨干骨折	下 1/3	C2	18
6	21	男	车祸伤	闭合	无	中 1/3	C1	34
7	24	男	车祸伤	闭合	无	中 1/3	B1	16
8	44	男	坠落伤	闭合	无	下 1/3	A3	22
9	23	男	摔伤	闭合	无	中 1/3	A3	40

合骨折 7 例, 6 例扩髓顺行钛合金带锁髓内钉固定, 1 例扩髓顺行钛合金旋入式自锁髓内钉固定; 开放性骨折 2 例, 均为 Gustilo B 型, 非扩髓顺行钛合金带锁髓内钉固定。骨不连时间为 10~59 个月, 平均 25.7 个月; 手术干预 0~3 次, 平均 1 次。

1.2 诊断依据 股骨干骨折带锁髓内钉固定术后 9 个月以上, 近 3 个月没有任何骨痂增加的迹象^[2]。骨折部位有隐痛、活动或负重行走后局部疼痛加重。骨折部位压痛, 无明显的轴向异常活动。X 线片显示骨不连区域丰富骨痂, 但没有连续性骨痂通过骨折间隙, 或正侧位至少有 3 侧皮质没有连续性骨痂, 断端周围没有明显的骨质吸收、骨量减少及骨缺损, 无主钉断裂、固定失效等。

2 治疗方法

2.1 手术方法 健侧卧位, 患肢屈膝屈髋, 7 例原切口, 2 例采用外侧切口, 长度 8~10 cm, 后外侧入路, 牵开股外侧肌, 显露骨折端。骨膜下剥离股骨的前外 1/3~1/2 组织, 不做环形剥离。骨折端纤维骨痂呈纺锤形, 修平股骨前外侧骨痂和前外侧骨折端纤维组织, 骨痂硬度较差, 但两端骨皮质有点状出血, 断端内侧和后侧环形纤维软骨不做剥离。旋转肢体, 可见骨折端明显旋转异常活动, 伸屈膝关节时轴向稳定。

以骨折端为中心, 直视下根据主钉在髓腔的位置, 接骨板可偏前或偏后侧放置。9 例均使用钛合金限制性接触型接骨板, 此型接骨板螺孔直径大, 允许螺钉在一定范围进行角度调整, 避开髓内钉的阻挡, 便于螺钉的植入。7 例骨折两端各 3 枚 4.5 mm 皮质骨螺钉, 1 例近端 2 枚、远端 3 枚螺钉, 1 例选用 4 孔接骨板, 骨折两端各 2 枚螺钉。螺钉植入紧贴主钉, 固定双侧皮质, 增加有效长度和把持力, 保证固定效果。

为防止钻头断裂, 术中采用 3.0 mm 克氏针钻孔, 然后攻丝, 拧入相应长度的皮质骨螺钉。术后再

次屈膝旋转骨折端, 旋转异常活动消失。6 例骨不连间隙大于 5 mm, 其中 4 例单纯髂骨植骨, 2 例固髂生和髂骨混合植骨。3 例小于 5 mm, 1 例植入固髂生, 2 例仅将修整的骨痂重新植入。

2.2 术后处理 9 例均保留髓内钉, 无外固定。术后 2 d 拔引流, 开始股四头肌和小腿肌群等长收缩, CPM 活动髌、膝关节, 防止伸膝装置粘连。渐恢复术前活动水平, 同时保护性负重, 防止主钉断裂失效。术后 1、3、6、12 个月门诊随访, 观察膝关节活动和骨痂生长情况。骨折愈合标准: 完全负重后局部无痛, 骨折间隙无压痛, 影像学显示股骨正侧位至少 3 侧皮质有连续性骨痂。

3 结果

9 例股骨干骨折骨不连患者手术方法和骨不连治疗情况见表 2。9 例均采用附加钢板固定, 其中 6 例取自体髂骨植骨或结合固髂生混合植骨, 手术时间 60~120 min, 平均 77 min; 出血量 100~300 ml, 平均 212 ml; 供骨区疼痛 4 例, 3 例 1 个月内缓解, 1 例 3 个月后缓解。3 例骨缺损小于 5 mm 患者, 1 例单纯植入固髂生, 2 例将修整的骨痂重新植入; 手术时间 40~100 min, 平均 53 min; 出血量 60~100 ml, 平均 78 ml。无钢板固定围手术期并发症, 髌、膝关节活动度无减少。9 例均获随访, 时间 7~26 个月, 平均 17.4 个月; 行走无痛或无压痛时间 3~5 个月, 平均 4.1 个月; 影像学显示连续性骨痂生成时间 6~11 个月, 平均 8 个月; 完全负重时间 1~12 个月, 平均为 4.1 个月。随访期间未采取其他干预措施, 无感染、内固定松动、断裂等发生。5 例术后 6~11 个月 I 期全部取出髓内钉和钢板(见表 2)。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 髓内钉固定股骨骨折容易发生肥大性骨不连 钛合金交锁髓内钉内固定治疗四肢长骨干骨折已经广泛应用于临床^[4]。与肱骨、胫骨相比较, 股骨更容易发生肥大性骨不连。本组 3 例发生锁钉断裂, 说明

表 2 9 例股骨干骨不连患者骨折手术方法和骨不连治疗情况

Tab.2 Operative methods and treatment of 9 patients with femoral shaft fractures nonunion

患者	复位方法	固定方法	手术干预	锁钉状态	植骨	愈合时间(月)
1	切开	带锁髓内钉静态锁定	植骨	静态	自体髂骨	6
2	切开	带锁髓内钉远端未锁定	无	远端未锁	自体髂骨固髓生	11
3	切开	带锁髓内钉远端未锁定	无	远端未锁	自体髂骨固髓生	7
4	切开	带锁髓内钉静态锁定	更换髓内钉近端锁钉动力化	远端锁钉断裂	自体髂骨	10
5	小切口	带锁髓内钉静态锁定	远端锁钉动力化	动力化	骨痂	10
6	闭合	带锁髓内钉静态锁定	更换髓内钉	近端锁钉断裂	自体髂骨	7
7	闭合	带锁髓内钉静态锁定	无	静态	固髓生	6
8	小切口	带锁髓内钉静态锁定	植骨	近端锁钉断裂	骨痂	7
9	切开	旋入式自锁髓内钉髓内防旋	更换髓内钉、植骨远端静力孔动力化,远端动力孔动力化	动力化	自体髂骨	8



图 1 男,27 岁,多发骨折 1a. 左 32-A2 型骨折术前 1b. 髓内钉固定术后,远端未锁定 1c. 术后 6 个月,有骨痂生长 1d. 术后 11 个月,肥大性骨不连 1e. 术后 11 个月行附加钢板固定 1f. 附加钢板术后 11 个月骨性愈合 1g. I 期取出髓内钉和限制接触性窄动力加压接骨板

Fig.1 A 27-year-old man with multiple fractures, left femoral shaft of type 32-B2 1a. Preoperative X-ray film 1b. X-ray film after treated with interlocking intramedullary nailing, distal end unlocked 1c. X-ray of 6 months after operation showed bone callus growing 1d. X-ray of 11 months after operation showed femoral hypertrophic nonunion 1e. 11 months after operation augmentation plate used 1f. X-ray of 11 months after plate augmentations bony union was obtained without complications 1g. Removal of the interlocking nail and plate were done

局部旋转应力集中于锁钉处。第 9 例 32-A3 骨折,旋入式自锁髓内钉固定,术后萎缩性骨不连,术后 9 个月取髂骨植骨更换带锁髓内钉固定,6 个月后由于骨痂少,远端静力孔锁钉取出,术后见骨折间隙变窄,1 年后再次将远端动力孔锁钉取出,术后 1 年复查骨折端肥大,但无连续性骨痂。本组 2 例多发骨折术中远端未锁定,2 例远端锁钉动力化后肥大性骨不连,因此旋转不稳定是肥大性骨不连的原因。本组病例术中均发现骨折端有旋转异常活动,尤其 4 例干骺端骨折和 2 例中段骨折(多发骨折远端未锁

定),局部旋转不稳定。

4.2 髓内钉固定后股骨骨不连的治疗方法与适应证 髓内钉固定后股骨骨不连治疗的方法包括扩髓更换粗的髓内钉、附加钢板技术等,选择时应考虑到骨折部位、原始骨折类型、骨不连透亮线的数目以及是否合并肢体畸形、缺损、感染等。

扩髓更换髓内钉增加局部稳定性并启动骨不连区域生物学成骨,被认为是长骨干肥大性骨不连首选的治疗方法,文献报告愈合率高达 72%~100%^[5-6]。Hak 等^[7]报道 23 例扩髓髓内钉治疗股骨干骨折,骨

不连愈合率平均 78%。Weresh 等^[8]报道仅获得 53% 的骨性愈合率。Brinker 等^[9]分析股骨干骺端骨不连和峡部多块骨折骨不连,由于峡部的限制,扩髓时不能对骨不连区域进行有效磨扩,更换髓内钉并不能有效改善骨不连区域的稳定性。因此认为扩髓换钉绝对手术适应证为股骨峡部非粉碎、非感染性骨不连。本组 1 例股骨下 1/3 骨不连,扩髓更换髓内钉后没有获得愈合,术中仍见局部旋转异常活动。

保留髓内钉附加钢板固定,兼具髓内钉的轴向稳定性和钢板的抗扭转性能,理论上增加骨不连局部力学稳定性,纠正肥大性骨不连的发生原因,同时可以进行有效植骨,重新启动生物学成骨,加速骨不连的愈合^[10]。Choi 等^[11]采用附加钢板、自体骨移植治疗股骨干髓内钉固定后非感染性骨不连,认为该方法保留股骨干髓内钉轴向稳定的同时,附加钢板有效去除股骨旋转不稳定。同时术中剥离少,可有效植骨,术后早期关节活动和负重,并发症少,疗效确实,方法简单,是治疗髓内钉固定术后股骨肥大性骨不连可靠方法。此后 Nadkarni 等^[12]、吴新宝等^[13]采用该方法治疗髓内钉固定后长骨干肥大性骨不连均获得愈合。本组病例采用附加钢板纠正局部旋转不稳定的同时可以有效植骨,全部获得骨性愈合,因此对于干骺端骨折骨不连、峡部粉碎性骨折骨不连以及骨不连间隙较大等病例,是扩髓换钉治疗股骨骨不连的有效补充。

众多学者认为清创后缺损大于 2 cm 或缺损区域大于股骨周径的 50% 是局部植骨的手术指征^[14]。本组有 3 例间隙小于 5 mm,植入修整的纤维骨痂或固髓生获得骨性愈合,对于骨折间隙大,由于担心愈合问题,仍取髂骨植骨,是否必须,值得商榷。

参考文献

[1] Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonunion following intramedullary nailing of the femur with and without reaming: results

of amulticenter randomized clinical trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85:2093-2096.

- [2] Lynch JR, Taitzman LA, Barei DP, et al. Femoral nonunion; risk factors and treatment options[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2008, 16(2): 88-97.
- [3] Ueng SW, Shih CH. Augmentative plate fixation for the management of femoral nonunion with broken interlocking nail[J]. J Trauma, 1998, 45(4): 747-752.
- [4] 张满江, 孙树东, 张欣, 等. 带锁髓内钉与旋入髓内钉治疗股骨干骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2008, 21(10): 766-768.
- [5] Pihlajamaki HK, Salminen ST, Bostman OM. The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures[J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(6): 394-402.
- [6] Banaszkiwicz PA, Sabboubeh A, McLeod I, et al. Femoral exchange nailing for aseptic non-union: not the end to all problems[J]. Injury, 2003, 34(5): 349-356.
- [7] 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.
- [8] Weresh MJ, Hakanson R, Stover MD, et al. Failure of exchange reamed intramedullary nails for ununited femoral shaft fractures[J]. J Orthop Trauma, 2000, 14(5): 335-338.
- [9] Brinker MR, O'Connor DP. Exchange nailing of ununited fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89: 177-188.
- [10] 曹烈虎, 苏佳灿, 张春才, 等. 手术治疗股骨髁上骨不连 26 例疗效分析[J]. 中国骨伤, 2009, 22(1): 59-60.
- [11] Choi YS, Kim KS. Plate augmentation leaving the nail in situ and bone grafting for non-union of femoral shaft fractures[J]. Int Orthop, 2005, 29(5): 287-290.
- [12] Nadkarni B, Srivastav S, Mittal V, et al. Use of locking compression plates for long bone nonunions without removing existing intramedullary nail: review of literature and our experience[J]. J Trauma, 2008, 65(2): 482-486.
- [13] 吴新宝, 杨明辉, 李庭, 等. 钢板内固定加植骨治疗肱骨干骨折术后骨不愈合的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8: 609-612.
- [14] 黄洪斌, 鲍丰, 季向荣, 等. CT 三维重建在骨不连早期诊断中的应用[J]. 中国骨伤, 2009, 22(2): 124-125.

(收稿日期: 2010-05-19 本文编辑: 王玉蔓)

《中国针灸》《针刺研究》《世界针灸杂志》2011 年征订启事

国家级针灸学术期刊, 中国科技核心期刊, 中国医学专业核心期刊, 全国中医药优秀期刊, 中国科学引文数据库来源期刊; 全面报道国内、国外针灸学科的最新研究成果; 介绍临床有效治疗方法; 提供继续教育培训、技能培训、学术会议、医疗药品器械信息。实为医务工作者、针灸爱好者订阅之首选。广告经营许可证: 京东工商广字 0030 号。

2010 年《中国针灸》杂志每册 13 元, 全年 156 元, 邮发代号: 2-53; 《针刺研究》每册 20 元, 全年 120 元, 邮发代号: 82-171; 《世界针灸杂志》每册 20 元, 全年 80 元, 邮发代号: 80-679。在全国各地邮局均能订阅。

如当地邮局订阅困难者, 请直接与《世界针灸杂志》有限公司发行部联系。地址: 北京东直门内南小街 16 号, 邮编: 100700。电话/传真: 010-84046331。E-mail: zhenjiugf@yahoo.com.cn。