·股骨骨折·

钢板系统治疗髓内固定失败的股骨无菌性骨不连疗效观察

李祖涛 缪晓刚 周文正 徐阔 袁宏 孙俊刚

【摘要】 **目的** 探讨保留髓内钉添加锁定钢板治疗股骨骨折髓内钉固定失败术后无菌性骨不连的疗效。**方法** 回顾性分析2010年1月至2015年1月新疆自治区人民医院骨科中心收治的因髓内钉固定失败而造成的股骨无菌性骨不连的患者18例，其中男性10例，女性8例；年龄35～75岁，平均（49±5）岁；骨不连时间6～34个月，平均（17.6±2.3）个月。所有病例均采用保留原髓内钉添加锁定钢板固定联合自体髂骨骨移植术进行治疗，观察患者术后下地活动时间、骨折愈合时间、术后并发症等。**结果** 18例患者均获得随访，随访时间6～20个月，平均（12.0±1.4）个月。骨不连均愈合，愈合时间5～14个月，平均（8.3±1.6）个月。1例出现切口表面感染，经治疗后痊愈；患者术后VAS评分由（6.0±1.3）分降至（2.0±1.4）分，差异有统计学意义（t=7.312，P＜0.05），术前及末次随访Johner-wruch评分优良率差异有统计学意义（χ^2=28.000，P＜0.05）。所有患者无畸形愈合。**结论** 锁定钢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疗效确切、可靠，可用于股骨干骨折髓内钉固定术后的无菌性骨不连。

【关键词】 股骨； 骨折，不愈合； 骨折固定术，内； 内固定器

Treatment of femur aseptic non-unions after intramedullary nailing interfixation with locking plate

Li Zutao, Miao Xiaogang, Zhou Wenzheng, Xu Kuo, Yuan Hong, Su Jungang. Orthopedics Center, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830001, China

Corresponding author: Sun Jungang, Email: 710999438@qq.com

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the therapeutic efficacy of locking plate with intramedullary nail rerserving fixation in the treatment of femoral nonunions after intramedullary fixation. **Methods** From January 2010 to January 2015, a total of 18 consecutive patients with femoral nonunions after intramedullary nailing interfixation were included. There were 8 females and 10 males with a mean age of (49±5) years (range 35-75 years), non-union time last for 6-34months, mean (17.6±2.3) months. All patients were treated with intramedullary reserving locking plate fixation combined with autogenous iliac grafting. The postoperative activity out of bed days, bone healing time, complications were evaluated. **Results** All patients were followed up for 6-20 months [average (12.0±1.4) months]. All patients achieved solid union [5-14 months, average (8.3±1.6) months]. Only one case suffered superficial surgical site infection. Postoperative VAS score was decreased from (6.0±1.3) preoperatively to (2.0±1.4), differences was statistically significant (t=7.312, P<0.05). so was the Johner-wruch score (χ^2=28.000, P<0.05). **Conclusion** The locked plate combine with iliac bone grafting is a effective solution for femoral nonunion after intramedullary fixation, it can be applied for patients have femoral nonunion after intramedullary fixations.

【**Key words**】 Femur; Fractures, ununited; Fracture fixation, internal; Internal fixators

股骨干骨折发生率在全身骨折中占比较高，既往治疗方式多采用钢板或者髓内钉内固定，钢板固定术后患肢需在较长时间内避免负重，从而影响功能锻炼。因此，髓内钉治疗股骨干骨折已被认为是治疗成人股骨干骨折的首选方式[1-3]。近年来，随着髓内钉使用人群的增加，成人股骨干骨折髓内钉固定术后并发骨不连的人群呈上升趋势[4]。目前对于股骨干骨折髓内钉固定术后骨不连的处理仍有很多

DOI：10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2018.04.002
基金项目：民政部“十一●五”课题子课题[民人教科字（2007）18-1-39]
作者单位：830001 乌鲁木齐，新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心
通信作者：孙俊刚，Email：710999438@qq.com

争议。以往选择通过更换髓内钉或者选择钢板替换失败的髓内钉等方式治疗该类骨不连，文献报道愈合率在40%～100%[5-7]。近年来采用保留髓内钉附加侧方钢板来治疗这类骨不连的效果可靠，文献报道愈合率为72%～100%[8-10]。本研究通过回顾性分析2010年1月至2015年1月新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心收治的18例股骨干骨折髓内钉固定术后发生骨不连的患者，均在保留原髓内钉、彻底清理骨折断端的基础上辅以单皮质钢板固定、断端周围自体髂骨植骨的方法进行治疗，经随访观察效果可靠，现将结果报告如下。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准：(1)年龄大于18岁；(2)骨折原因均为暴力所致的闭合性新鲜股骨干骨折；(3)首次手术方式为闭合复位髓内钉固定，远近端均使用锁钉锁定，且锁钉位置良好；(4)符合骨不连的诊断标准；(5)术中检查骨折断端存在旋转及侧方不稳。

排除标准：(1)初次骨折为病理性骨折；(2)骨不连因感染所致；(3)骨折存在大于1 cm短缩或缺损；(4)骨折块较多的粉碎性骨折；(5)合并髓内钉或锁钉断裂的骨不连；(6)合并严重的心、脑、肾等相关并发症；(7)长期使用免疫抑制剂和糖皮质激素类药物的患者。

二、一般资料

本研究纳入2010年1月至2015年1月新疆维吾尔自治区人民医院骨科中心收治的，因髓内钉固定失败而造成的股骨无菌性骨不连患者18例，其中男性10例，女性8例；年龄35～75岁，平均(49±5)岁；骨不连时间6～34个月，平均(17.6±2.3)个月。骨不连原因可能与断端血供破坏较多，髓内钉选用不合适有关。所有病例均采用保留原髓内钉添加锁定钢板固定联合自体髂骨骨移植术进行治疗。

本研究获得本院伦理委员会及所有患者的知情同意。

三、治疗方法

取股骨外侧入路，注意保护骨膜及周围软组织，避免过多破坏骨折端血运，充分显露未愈合骨折端，仔细检查断端是否存在前后方、侧方、旋转微动，彻底清理骨折断端的软组织及断端硬化骨组织，5～8孔短钢板固定股骨干外侧或前外侧，应用单皮质螺钉技术固定钢板，或者小心避开髓内钉，交错固定到对侧；取自体髂骨植于事先清理完善的骨折断端及周围，如原有髓内钉存在断钉或髓内钉已经动力化者，应给予恰当的锁钉重新固定。

四、观察指标

观察所有入组患者术后的负重时间、骨折愈合时间、Johner-wruch评分和VAS评分以及术后并发症的发生情况，其中骨不连诊断标准：骨折术后6个月甚至更长时间骨折部位仍有疼痛。连续3个月动态观察影像学检查显示骨折断端未见明显变化，骨折线周围骨痂生长丰富但无连续性骨痂通过，无明显的骨质吸收、骨量减少及骨缺损[11]。

五、统计方法

应用SPSS 18.0统计学软件，计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布，符合正态分布的VAS评分以 $\bar{x}\pm s$ 表示，术前及末次随访时的比较采用配对 t 检验进行比较，Johner-wruch评分优良率的比较采用 χ^2 检验。检验水准α值取双侧0.05。

结　果

一、一般情况

所有患者均获得6～20个月随访，平均随访(12.0±1.4)个月。依据骨折愈合标准：X线片示有连续性骨小梁通过骨折线，无纵向叩击痛，患肢可完全负重2 w而无明显异常，判定骨折是否愈合。

二、愈合情况

所有患者骨折术后3 d内患肢部分负重，4～6 w根据复查X线结果决定是否完全负重，负重时间为24～45 d，平均(35±9)d。所有患者骨折愈合为时间5～14个月(典型病例见图1～8)，平均(8.3±1.6)个月。1例患者出现浅表手术切口感染，经换药及抗炎对症治疗后痊愈，术后10个月随访时骨折全部愈合。

三、VAS评分及Johner-wruch评分

18例骨不连患者术后末次随访时Johner-wruch评分优良率高于术前，VAS评分低于术前，差异均有统计学意义，结果见表1。

讨　论

一、髓内钉内固定术后骨不连的原因

髓内钉固定后股骨干骨不连定义：髓内钉固定术后9个月以上，骨折部位仍有隐痛，活动或负重后

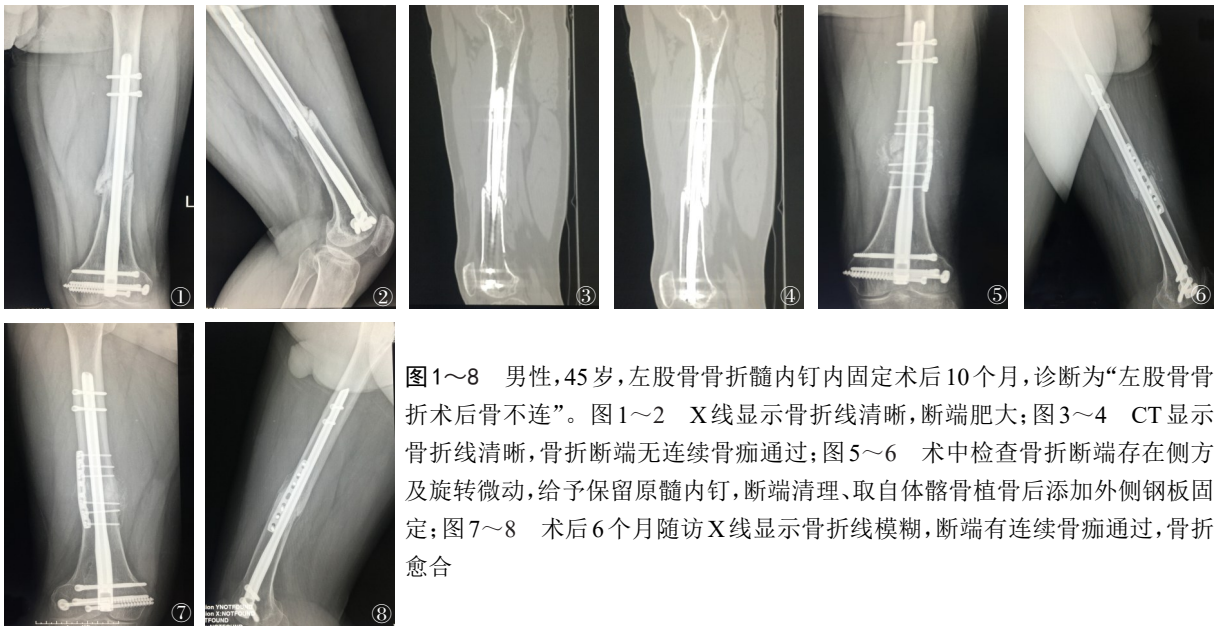


图1～8　男性，45岁，左股骨骨折髓内钉内固定术后10个月，诊断为“左股骨骨折术后骨不连”。图1～2　X线显示骨折线清晰，断端肥大；图3～4　CT显示骨折线清晰，骨折断端无连续骨痂通过；图5～6　术中检查骨折断端存在侧方及旋转微动，给予保留原髓内钉，断端清理、取自体髂骨植骨后添加外侧钢板固定；图7～8　术后6个月随访X线显示骨折线模糊，断端有连续骨痂通过，骨折愈合

表1　18例骨不连患者术前及末次随访时Johner-wruch评分及VAS评分比较

时间	Johner-wruch评分					VAS评分
	优	良	可	差	总优良率	
术前	0	1（5%）	3（17%）	14（73%）	1（5%）	6.0±1.3
术后末次随访	12（67%）	4（22%）	2（11%）	0	16（89%）	2.0±1.4
统计值			χ^2=28.000			t=7.312
P值			＜0.05			＜0.05

局部疼痛加重。查体：骨折部位压痛、无明显的轴向异常活动、动态随访X线近3个月没有任何骨痂增长的迹象[12]。骨折术后骨不连的影响因素很多，多与患者年龄、吸烟、使用非甾体抗炎药物等因素相关，但局部因素常更为重要，如术中骨膜剥离广泛、髓内钉选择不当所致的骨折断端局部不稳、过早超负荷负重等。股骨髓腔因个体差异存在一定的不规则性，术中无法做到对所有骨折区域进行绝对有效的打磨、扩髓和镶嵌固定，且由于钛质交锁髓内钉的弹性模量与成人骨骼相比较小，柔性较大，为便于锁钉的插入，锁钉孔直径常大于锁钉直径，虽可将骨皮质锁紧，但主钉与锁钉之间存有微小空隙，因此锁钉植入完毕后，骨折远近两端存在一定范围的旋转活动。综上原因，交锁髓内钉固定长骨干骨折后拮抗扭转载荷能力不足，常无法达到骨折端绝对稳定，存在一定程度的旋转不稳定[13]，若术中选择的髓内钉过细，骨折端前后及侧方存在微动，更易导致骨折端不稳，从而造成髓内钉固定后骨不连的发生。

二、辅助钢板固定的理论依据

股骨干骨折髓内钉内固定术后骨不连多与髓内钉选用不当有关，内固定术后骨折断端存在前后、侧方、扭转及旋转局部微动，骨折端不稳导致骨不连的发生。以往观念建议更换更粗髓内钉或者取出髓内钉改用钢板重新内固定，而术中检查断端反常活动时，常发现部分病例仅产生轻微扭转或水平微动，更换髓内钉或者取出髓内钉更换为钢板常造成较大的损伤，因此本研究组对其必要性有所怀疑；也有学者认为髓内钉属于弹性固定[14-16]，局部的可控性微动可刺激局部骨的诱导，利于骨折愈合，但此只限于骨折断端结合紧密、无短缩倾向的稳定型骨折。已经出现骨不连的患者，断端骨质硬化，通过动力化处理，促进骨折愈合疗效并不确切。因此，近年来有学者认为，对于断端存在微动的骨不连病例，控制断端局部微动，常可达到治疗目的[17]。为此，本组病例应用股骨外侧钢板辅助固定，消除骨折断端的轴向旋转及侧方不稳，以期达到稳定骨折断端、促进骨折愈合的目的。

由于股骨的解剖特点，股骨干骨折髓内固定术后，特别是患者下地活动以后，股骨内侧存在纵向挤压力，为压力侧，对骨折愈合起促进作用，而股骨外侧为张力侧，骨折断端存在向两端牵拉的张力，易导致骨折间隙增宽，造成骨折不愈合，这也是临床工作中我们常观察到股骨内侧愈合较外侧好的理论基础。据此，治疗股骨骨折术后骨不连，需将钢板用在股骨外侧以减少断端张力，促进骨折愈合。

三、适应证

股骨干骨折髓内钉固定术后确诊骨不连的患者，术后6个月以上，负重活动2个月以上，骨折局部仍有疼痛且活动后疼痛加重，X线显示骨折线清晰且合并断端硬化。术中检查见骨折断端存在旋转及侧方不稳或软组织嵌入，排除其他手术禁忌证。

四、技术要点及领悟

1.术中彻底清理骨折断端：将断端硬化骨、嵌入软组织彻底刮除至创面新鲜后充分植骨，这点尤为重要。术中处理断端时，我们观察到骨不连患者的骨折断端常存在纤维组织嵌入，影响了骨组织生长及爬行通过，造成断端“绝缘”，新生毛细血管很难通过，从而导致骨不连的发生，因此术中应使用刮勺将软组织彻底刮除后用咬骨钳将两端硬化骨组织咬除。另外，行断端处理时可以将断端周围骨皮质凿成鱼鳞状，增加骨皮质与植入骨的接触面积，进一步促进骨折愈合。

2.注意保护局部血运：附加钢板操作过程中，不可避免的需要行断端切开，势必造成局部微循环破坏，影响骨折端周围血运，增加感染机率[18]。因此术中剥离骨膜、清理断端及放置钢板时需时刻注意微创理念，减少血运的破坏。

3.断端周围植骨：自体髂骨是目前认为治疗骨不连最好的骨移植材料，术中处理完断端以后用骨刀取薄片状自体髂骨，将其剪成长条状，充分填塞断端缺损处及并铺于骨折端周围。

五、本研究存在的缺陷及不足

因研究设计为回顾性分析，在收集病例及样本选择时存在一定偏倚，因样本量较小及术者主观因素也可能对结果产生影响。因此，本类手术方式的确切疗效尚需大样本多中心随机对照试验或者Meta分析来证实。

参 考 文 献

1 缪海雄, 孙春汉, 王斌, 等. 更换髓内钉与髓内钉联合侧方钢板治疗股骨干非峡部肥大型骨不连的疗效比较 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 15(9): 820-821.

2 李良, 李海波, 陈运星, 等. 交锁髓内钉内固定治疗股骨多段骨折38例 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2012, 27(12): 1118-1119.

3 卢冰, 王跃, 刘攀, 等. 髓内钉及动力髋螺钉治疗老年稳定性股骨转子间骨折的比较 [J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(5): 260-264.

4 Pihlajamäki HK, Salminen ST, Böstman OM. The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures [J]. J Orthop Trauma, 2002, 16(6): 394-402.

5 Megas P, Panagiotopoulos E, Skriviliotakis S, et al. Intramedullary nailing in the treatment of aseptic tibial nonunion [J]. Injury, 2001, 32 (3): 233-239.

6 Kontakis GM, Papadokostakis GM, Alpantaki K, et al. Intramedullary nailing for non-union of the humeral diaphysis: a review [J]. Injury, 2006, 37(10): 953-960.

7 Verbruggen JP, Stapert JW. Failure of reamed nailing in humeral nonunion: an analysis of 26 patients [J]. Injury, 2005, 36(3): 430-438.

8 Shroeder JE, Mosheiff R, Khoury A, et al. The outcome of closed, intramedullary exchange nailing with reamed insertion in the treatment of femoral shaft nonunions [J]. J Orthop Trauma, 2009, 23(9): 653-657.

9 Banaszkiewicz 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.

10 Trikha V, Varshney MK. Plate augmentation leaving the nail in situ and bone grafting for nonunion of femoral shaft fractures [J]. Int Orthop, 2006, 30(5): 429; author reply 430.

11 Canale ST, Beaty JH. Campbell's Operative Orthopaedics.人民军医出版社.2015(10):2760.

12 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.

13 张建政, 孙天胜, 刘智, 等. 附加钢板治疗髓内钉固定后长骨干肥大性骨不连 [J]. 中华医学杂志, 2010, 90(27): 1902-1906.

14 Arpacioğlu MO, Akmaz I, Mahiroğullari M, et al. [Treatment of femoral shaft fractures by interlocking intramedullary nailing in adults]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003. 37(3): 203-212.

15 郑欣, 郭开今, 庞勇, 等. 双钢板固定联合开槽植骨治疗股骨远端难治性骨不连的疗效分析 [J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(3): 276-279.

16 Yamaji T, Ando K, Nakamura T, et al. Femoral shaft fracture callus formation after intramedullary nailing: a comparison of interlocking and Ender nailing [J]. J Orthop Sci, 2002, 7(4): 472-476.

17 佟大可,刘培钊,丁晨,等.股骨转子间骨折髓内固定复位丢失的预防措施及疗效评价[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(4): 210-215.

18 邸军, 刘长城, 邢文钊, 等. 钢板辅助固定治疗股骨干骨折髓内钉固定术后骨不连 [J]. 实用骨科杂志, 2010, 16(2): 96-98.

（收稿日期：2017-04-10）

（本文编辑：吕红芝）

李祖涛, 缪晓刚, 周文正, 等. 钢板系统治疗髓内固定失败的股骨无菌性骨不连疗效观察 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2018, 4(4): 198-201.