

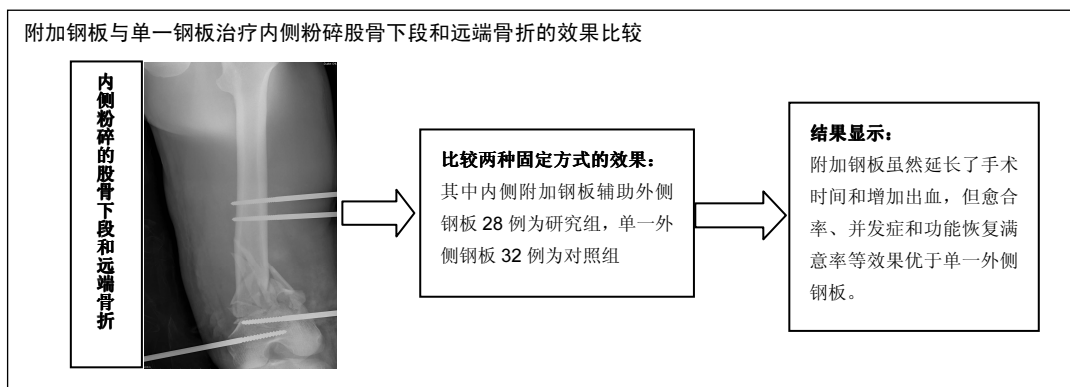
## 附加钢板与单一钢板治疗内侧粉碎股骨下段和远端骨折

吴永伟<sup>1</sup>, 芮永军<sup>1</sup>, 顾三军<sup>1</sup>, 孙振中<sup>1</sup>, 殷渠东<sup>1</sup>, 周子红<sup>2</sup> (<sup>1</sup>无锡市第九人民医院骨科, 江苏省无锡市 214062; <sup>2</sup>无锡市人民医院骨科, 江苏省无锡市 214000)

引用本文: 吴永伟, 芮永军, 顾三军, 孙振中, 殷渠东, 周子红. 附加钢板与单一钢板治疗内侧粉碎股骨下段和远端骨折[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(11):1718-1722.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.11.014 ORCID: 0000-0002-5187-2488(吴永伟)

文章快速阅读:



吴永伟, 男, 1976年生, 江苏省无锡市人, 汉族, 副主任医师, 主要从事创伤骨科的研究。

通讯作者: 芮永军, 博士, 主任医师, 教授, 无锡市第九人民医院骨科, 江苏省无锡市 214062

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2017)11-01718-05

稿件接受: 2017-01-15

文题释义:

**钢板和髓内钉:** 是治疗长骨骨折的传统内固定方法, 称为单一钢板或单一髓内钉固定, 但是部分部位骨折内固定后发生骨延迟愈合、骨不连或内固定断裂等并发症发生率较高, 主要原因是内固定稳定性尚存在缺陷。为此, 在保留原内固定基础上, 辅助一较短的钢板内固定, 可以弥补其稳定性方面不足的缺陷, 这种辅助的钢板内固定方法称为附加钢板。附加钢板及其相应的适应证、禁忌证和手术原则等几个方面共称为附加钢板技术。

**粉碎性骨折:** 粉碎性骨折属于完全性骨折, 指骨质碎裂成3块以上, 又称为t或y型骨折。开放性骨折是指骨折处皮肤或黏膜破裂, 骨折端与外界相通。主要临床表现为: 骨折部有局限性疼痛和压痛, 局部肿胀和出现瘀斑, 肢体功能部位或完全丧失, 完全性骨折尚可出现肢体畸形及异常活动。

摘要

**背景:** 外侧锁定钢板是治疗股骨下段和远端骨折经典内固定方法, 但内固定术后骨折延迟愈合、骨不连、钢板拔出和内固定断裂等并发症发生率超过20%。

**目的:** 比较附加钢板与单一钢板治疗内侧粉碎的股骨下段和远端骨折的效果。

**方法:** 选取内侧粉碎的股骨下段和远端骨折行切开复位钢板内固定治疗患者60例, 其中28例采用外侧钢板+内侧附加钢板(治疗组), 32例采用单一外侧钢板(对照组)。观测手术时间和内固定中出血量, 记录患者下地康复时间、完全负重时间和并发症情况, 末次随访按Schatzker-Lambert股骨远端骨折标准评价膝关节功能恢复情况。

**结果与结论:** ①所有患者均获12个月以上随访, 切口均I期愈合; ②治疗组患者的手术时间和内固定中出血量均大于对照组( $P < 0.05$ ); ③治疗组的愈合时间( $3.11 \pm 0.31$ )个月、下地康复时间( $4.36 \pm 0.91$ )周、完全负重时间( $3.67 \pm 0.62$ )个月、并发症(0)和膝关节功能恢复优良率(100%), 均优于对照组[( $5.65 \pm 2.33$ ), ( $7.25 \pm 1.02$ ), ( $6.03 \pm 2.61$ )个月, 8, 65.6%] ( $P < 0.05$ ); ④结果说明, 对于内侧粉碎的股骨下段和远端骨折, 附加钢板虽然延长了手术时间和增大手术出血, 但愈合率、并发症和功能恢复满意率等效果明显优于单一外侧钢板。

**关键词:**

骨科植入物; 骨植入物; 股骨下段; 股骨远端骨折; 锁定钢板; 附加钢板

**主题词:**

股骨骨折; 内固定器; 钢板; 组织工程

Wu Yong-wei, Associate chief physician, Department of Orthopedics, Wuxi No. 9 People's Hospital, Wuxi 214062, Jiangsu Province, China

Corresponding author: Rui Yong-jun, M.D., Chief physician, Professor, Department of Orthopedics, Wuxi No. 9 People's Hospital, Wuxi 214062, Jiangsu Province, China

### Augmentation plating and single plating for lower and distal femoral fractures with medial comminution

Wu Yong-wei<sup>1</sup>, Rui Yong-jun<sup>1</sup>, Gu San-jun<sup>1</sup>, Sun Zhen-zhong<sup>1</sup>, Yin Qu-dong<sup>1</sup>, Zhou Zi-hong<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Department of Orthopedics, Wuxi No. 9 People's Hospital, Wuxi 214062, Jiangsu Province, China; <sup>2</sup>Department of Orthopedics, Wuxi People's Hospital, Wuxi 214000, Jiangsu Province, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** Lateral locking plate is a classical fixation method to treat lower and distal femoral fractures. However, the incidences of delayed healing, nonunion, plate extubation, and internal fixation rupture exceed 20% after internal fixation.

**OBJECTIVE:** To compare the effectiveness of augmentation plating and single plating for distal and lower femoral fractures with medial comminution.

**METHODS:** Totally 60 patients of lower and distal femoral fractures with medial comminution treated with open reduction and plate fixation were divided into augmentation plating (treatment group, 28 cases) and single lateral plating (control group, 32 cases). We observed the operation time and blood loss, recorded the out-of-bed rehabilitation time, full weight bearing time and complication. The functionary recovery of knee joint was evaluated according to Schatzker-Lambert method for distal femoral fractures in final follow-up.

**RESULTS AND CONCLUSION:** (1) All patients were followed for at least 12 months. All incisions were healed by first intention. (2) The operation time and blood loss in the treatment group were greater than those in the control group ( $P < 0.05$ ). (3) The healing time ( $3.11 \pm 0.31$  months), out-of-bed rehabilitation time ( $4.36 \pm 0.91$  weeks), full weight bearing time ( $3.67 \pm 0.62$  months), complication (0) and excellent and good rate of knee functionary recovery (100%) in the treatment group were better than those in the control group [ $(5.65 \pm 2.33)$ ,  $(7.25 \pm 1.02)$ ,  $(6.03 \pm 2.61)$  months, 8, 65.6%] ( $P < 0.05$ ). (4) Although augmentation plating for treatment of lower and distal femoral fractures with medial comminution prolongs operation time and increases surgical blood loss, the results including the healing rate, complication and satisfaction rate are superior to those treated with single lateral plating.

**Subject headings:** Femoral Fractures; Internal Fixators; Plate; Tissue Engineering

**Cite this article:** Wu YW, Rui YJ, Gu SJ, Sun ZZ, Yin QD, Zhou ZH. Augmentation plating and single plating for lower and distal femur fractures with medial comminution. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2017;21(11):1718-1722.

## 0 引言 Introduction

股骨下段和远端骨折占全身骨折的6%~7%，多由高能量损伤引起，容易发生粉碎骨块；与髓内钉固定相比较，锁定钢板内固定的最大优点是不会损伤伸膝装置外侧，所以经外侧或后外侧入路行外侧解剖锁定钢板内固定是治疗股骨下段和远端粉碎骨折经典的手术方法<sup>[1-4]</sup>。然而，文献报道股骨下段和远端骨折应用单一外侧锁定钢板治疗后的骨折延迟愈合、骨不连、钢板拨出和内固定断裂等并发症发生率超过20%，因此，股骨下段和远端骨折目前仍是骨科治疗难点之一<sup>[1-5]</sup>。近年来，附加钢板已成为治疗内侧粉碎的股骨下段和远端骨折一种新方法<sup>[6-13]</sup>。研究选择采用单一外侧钢板和附加钢板两种方式治疗内侧粉碎的股骨下段和远端骨折患者临床资料，比较两种方法的治疗效果，为临床提供参考。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 对比观察。

1.2 时间及地点 病例来源于2010年1月至2015年5月无锡市第九人民医院治疗的股骨骨折患者60例。

1.3 对象

1.3.1 纳入标准 ①伴内侧粉碎的股骨下段和远端骨折采用切开复位钢板螺钉内固定治疗患者；②随访资料完整者；③患者对治疗均知情同意。

1.3.2 排除标准 ①陈旧性骨折；②无内侧粉碎的股骨下段和远端骨折采用切开复位钢板螺钉内固定治疗患者；③年龄>15岁，<75岁；④合并肿瘤、糖尿病和严重血管神经损伤患者。

60例患者中男41例，女19例；年龄16~75岁，平均41.5岁；骨折AO/ASIF分型：32-B型12例，32-C型15例，33-A2型6例，33-A3型7例，33-C2型11例，33-C3型9例；受伤

距离手术的时间2 h~32 d(平均8.3 d)；合并高血压11例，心脏病7例。按固定方法不同分为：附加钢板+外侧解剖钢板(治疗组，28例)，单一外侧解剖钢板(对照组，32例)。2组患者的性别、年龄、骨折分型、受伤距离手术的时间和合并症等一般情况比较，差异无显著性意义( $P > 0.05$ )，具有可比性。试验经医院医学伦理委员会批准。

1.4 方法 患者均采用蛛网膜下腔阻滞麻醉或全麻后平卧位。

1.4.1 对照组 以骨折断端为中心行外侧或后外侧入路作12~15 cm切口，骨膜下剥离后显露骨折端，外侧柱骨折必须复位良好，内侧粉碎骨折不追求必须复位，然后取外侧解剖锁定钢板螺钉内固定。本组25例复位后骨折端有较明显缝隙者行自体髂骨或人工骨植骨，7例无明显缝隙者未行植骨。

1.4.2 治疗组 同上述方法先行外侧解剖锁定钢板内固定，不需要经股骨髁上前方过多剥离显露和复位内侧柱骨折。然后做内侧切口6~10 cm，逐层切开显露内侧柱，将较大的粉碎骨折块复位后取较短的钢板(重建钢板常用)固定内侧骨折。复位后骨折断端有较明显缝隙者，需要行自体髂骨或混合人工骨游离植骨。本组21例有较明显缝隙者行自体髂骨游离植骨，7例无明显缝隙者未行植骨。

1.5 主要观察指标 观测手术时间、术中出血量；记录患者下地康复时间、完全负重时间和并发症发生情况；末次随访，按Schatzker-Lambert股骨远端骨折标准评价膝关节功能恢复情况<sup>[14]</sup>。

1.6 统计学分析 应用SPSS 17.0统计学软件进行分析。组间比较采用独立样本 $t$ 检验，计数资料组间比较采用 $\chi^2$ 检验，频数比较采用四格法 $\chi^2$ 检验， $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data of both groups

项目	治疗组(n=28)	对照组(n=32)	P
性别(男/女, n)	18/10	23/9	0.532
年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	40.71 $\pm$ 16.44	42.34 $\pm$ 14.65	0.686
骨折类型(AO 32/33)	13/15	14/18	0.837
受伤距手术时间( $\bar{x}\pm s$ , d)	8.60 $\pm$ 1.91	8.00 $\pm$ 1.60	0.189
合并症(n)	8	10	0.823

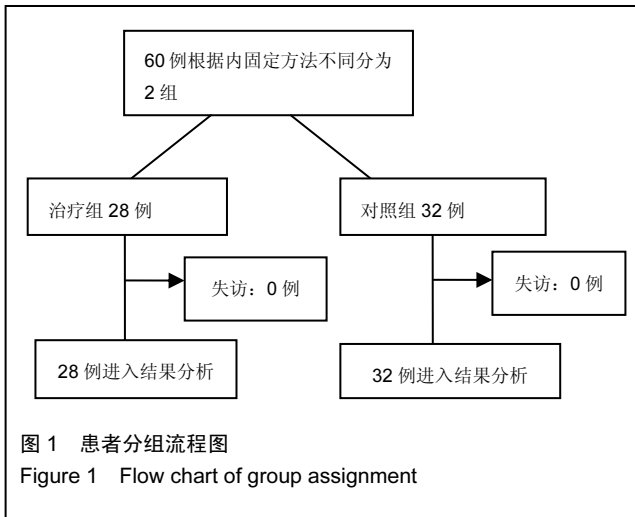


图 1 患者分组流程图

Figure 1 Flow chart of group assignment

## 2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 纳入患者60例, 分为2组, 按意向性处理分析, 全部进入结果分析。

2.2 两组患者基线资料比较 见表1。患者分组流程图见图1。

2.3 两组患者治疗结果 术后切口均 I 期愈合, 无感染和神经血管损伤。患者均获随访, 随访时间12-34个月, 平均22.4个月。

治疗组的手术时间和术中出血量均大于对照组, 差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。治疗组的愈合时间、下地康复时间、完全负重时间、并发症和膝关节功能恢复优良率均优于对照组, 差异有显著性意义( $P > 0.05$ ), 见表2。

典型病例见图2。

2.4 不良反应 对照组患者发生骨延迟愈合3例, 骨不连5例, 5例骨不连行补救性手术后骨愈合; 治疗组无骨不连, 见表2。

## 3 讨论 Discussion

股骨下段和远端外侧或后外侧入路仅对外侧骨折显露充分、外侧骨折复位容易, 然而对内侧骨折显露不充分, 移位的内侧粉碎骨折无法良好复位或复位困难, 导致内侧缺乏皮质骨支撑; 同时, 股骨为人体最粗大骨骼, 尤其是股骨远端较宽, 钢板为偏心固定, 锁定钢板外侧固定仅对外侧骨折固定较为可靠, 在内侧缺乏皮质骨支撑情况下对内侧的固定强度, 尤其是抗弯强度不够<sup>[15-18]</sup>。关节周围骨

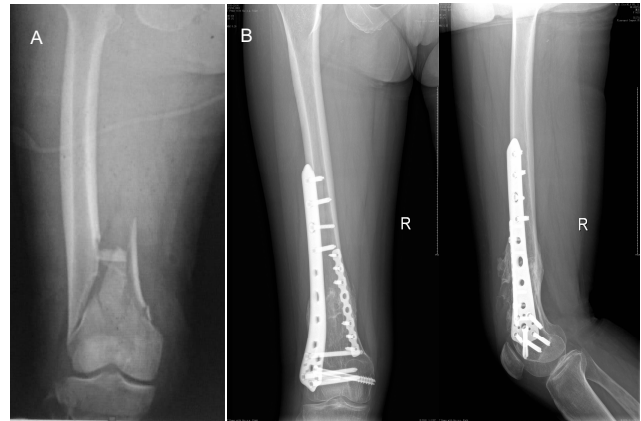


图 2 男性 32 岁患者右股骨远端骨折合并内侧粉碎性骨折外侧锁定钢板、内侧附加钢板内固定前后 X 射线片

Figure 2 X-ray films of a 32-year-old male patient with right distal femur fractures with medial comminution before and after lateral locking plate and inside augmentation plate fixation

图注: 图 A 为右股骨远端骨折合并内侧粉碎性骨折; B 为同一病例, 采用外侧锁定钢板、内侧附加钢板治疗术后 5 个月骨折愈合情况。

折手术治疗目的是良好复位、坚强固定和便于早期功能锻炼, 尤其是膝关节周围骨折容易发生关节粘连, 因此, 坚强固定和早期功能锻炼成为膝关节周围骨折治疗的主要目的。当内侧缺乏有效支撑时, 钢板承受较大弯曲应力, 而钢板遭受长期的弯曲应力, 就容易引起钢板弯曲、松动、断裂和骨不连, 所以股骨下段和远端骨折术后发生并发症的病例绝大多数为粉碎骨折者<sup>[3, 6-8]</sup>。

翟文亮等<sup>[16]</sup>采用新鲜尸体股骨标本在股骨中段制成蝶形皮质骨缺损模型, 比较正常股骨、单纯钢板张力侧内固定和钢板张力侧内固定加对侧皮质骨块复位3种固定方式在垂直压缩、三点弯曲及抗扭转的力学变化, 在500 N垂直压力的垂直位移、300 N压力的三点弯曲位移和10 N·m的旋转角位移载荷下, 正常股骨的位移分别是0.82 mm、1.56 mm和0.82°, 单纯钢板张力侧内固定分别为8.29 mm、10.59 mm和9.11°, 钢板张力侧内固定加对皮质骨块复位分别为1.78 mm, 5.15 mm和6.75°, 单纯钢板张力侧内固定与钢板张力侧内固定加对侧皮质骨块复位在3项指标间均有非常显著性差异( $P < 0.01$ )。上述结果显示, 当存在压力侧的骨皮质缺损时, 骨块复位加钢板固定时的稳定性较单纯钢板固定时好。他们认为, 应重视钢板对侧粉碎皮质骨块的复位, 恢复内侧的皮质骨支撑, 可以预防术后内固定失败。内侧柱粉碎骨折块复位不佳除影响到骨折端稳定性外, 还影响骨折愈合时间, 因为骨折端缝隙较大, 愈合时间自然延长, 甚至有不愈合可能。

经后外侧入路若同时经股骨远端前方试图复位内侧粉碎骨折时, 会破坏位于股中间肌与股骨下端之间的脂肪垫, 术后容易引起股中间肌与股骨下端之间粘连, 影响膝关节功能恢复。本研究对照组发生骨延迟愈合3例, 骨不连5例, 并发症发生率25.0%, 优良率65.6%, 与文献报道相近<sup>[16-26]</sup>。

表2 两组患者治疗结果比较

Table 2 Comparison of therapeutic effect in both groups

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(mL)	愈合时间(月)	下地康复时间(周)	完全负重时间(月)	并发症(n)	膝关节功能(优-良-可-差)
治疗组	28	127.04±10.61	300.65±21.10	3.11±0.31	4.36±0.91	3.67±0.62	0	18-10-0-0
对照组	32	99.56±10.10	253.34±25.38	5.65±2.33	7.25±1.02	6.03±2.61	8	12-9-11-0
t/χ <sup>2</sup>		10.262 3	7.363	-5.722	-11.540	-4.516	-10.549	15.978
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000

同样是膝关节周围骨折的胫骨近端粉碎骨折和肘关节周围的肱骨远端粉碎骨折, 双柱钢板固定已得到普遍应用<sup>[27]</sup>; 在股骨骨折髓内钉或外侧钢板内固定术后发生骨不连患者, 通过另一相对较小切口附加钢板, 增加内固定稳定性, 同时也便于行植骨的附加钢板技术已成为治疗股骨骨折术后骨不连的有效方法<sup>[10-12, 16]</sup>。鉴于内侧粉碎的股骨下段和远端骨折应用单一外侧钢板治疗的延迟愈合、骨不连和内固定失败等并发症发生率较高, 而附加钢板技术可以改善内侧柱骨结构不良和增加内侧柱固定强度, 克服单一外侧钢板治疗的缺陷, 可以预防单一外侧钢板治疗后延迟愈合、骨不连和内固定失败等并发症发生率较高并发症, 因此, 学者认为合并内侧粉碎的股骨下段和远端骨折适合采用附加钢板技术治疗<sup>[6-8]</sup>。附加钢板治疗内侧粉碎的股骨下段和远端骨折的作用原理, 总结起来有如下几点: ①通过对内侧粉碎皮质骨块复位重建内侧柱骨结构; 通过内侧钢板内固定极大地提高骨折端稳定性, 尤其是增加了内固定的抗弯曲、旋转和剪切稳定性, 克服单一外侧钢板固定缺乏内侧柱支撑、内侧固定强度不够的缺陷。这样提够骨折端可靠的初始稳定性, 术后可以早期康复和下地活动, 避免了发生钢板松动和断裂<sup>[17-21]</sup>; ②通过内侧柱粉碎骨折块复位或复位后缝隙较大者同时行自体髂骨植骨, 促进骨愈合<sup>[28-36]</sup>; ③由于可靠稳定性, 患者术后可以早期康复和下地活动, 而早期康复和下地活动有利于骨折愈合和膝关节功能恢复<sup>[37-41]</sup>。

曾涛等<sup>[6]</sup>报道采用附加钢板固定治疗股骨髁间髁上骨折35例, 均骨性愈合, 优良率91.43%。林达生等<sup>[7]</sup>报道双柱钢板固定治疗股骨远端C3.3型骨折11例, 均愈合, 平均愈合时间4.4个月, 优良率81.8%。魏勇等<sup>[8]</sup>报道采用双柱钢板固定治疗股骨下段粉碎骨折16例, 愈合率100%。张俊等<sup>[42]</sup>报道18例C2型股骨远端骨折, 随访12-48个月, 均愈合, 骨折愈合时间平均(19.8±7.2)周, 2例发生延迟愈合, 末次随访时膝关节活动度95°-135°, 平均(114.7±13.3)°, 根据Schatzter-Lambert评分系统, 优良率83.3%。本研究, 治疗组治疗28例, 术后均早期康复锻炼, 所有患者骨折均顺利愈合, 无骨不连和内固定断裂等失败病例发生, 优良率100%, 虽然手术时间和出血量均大于对照组, 下地康复时间、完全负重时间和并发症均少于对照组, 膝关节功能恢复优良率好于对照组, 两组差异均有显著性意义( $P >$

0.05)。

综上所述, 对于内侧粉碎的股骨下段和远端骨折, 附加钢板虽然延长手术时间和增大手术出血, 但愈合率、并发症和功能恢复满意率等效果明显优于单一外侧钢板。

**作者贡献:** 设计为第一、第二和第六作者, 实施由所有作者完成, 第一、第三和第五作者接受正规培训、采用盲法评估。

**利益冲突:** 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

**伦理问题:** 临床试验研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和医院对人体研究的相关伦理要求。文章的撰写与编辑修改后文章遵守了《随机对照临床试验研究报告指南》(CONSORT 指南)或《观察性临床研究报告指南》(STROBE 指南)。参与试验的患病个体及其家属为自愿参加, 所有供者、受者均对试验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

**文章查重:** 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

**文章外审:** 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

**作者声明:** 文章第一作者对研究和撰写的论文中出现的不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章, 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] 李海峰, 殷渠东, 顾三军, 等. 对侧皮质锁定技术治疗骨折的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(1): 44-48.
- [2] Hoffmann MF, Jones CB, Sietsema DL, et al. Clinical outcomes of locked plating of distal femoral fractures in a retrospective cohort. J Orthop Surg Res. 2013; (8): 43.
- [3] 杨进顺, 林畅荣. 股骨干骨折内固定并发症分析[J]. 中国现代医学杂志, 2000, 10(3): 64.
- [4] Henderson CE, Kuhl LL, Fitzpatrick DC, et al. Locking plates for distal femur fractures: Is there a problem with fracture healing. J Orthop Trauma. 2011; 25(3): 8-14.
- [5] 黄志明, 李高舜. 内侧重建钢板支撑结合外侧微创置入锁定钢板治疗股骨远端C型骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(22): 2106-2107.
- [6] 曾涛, 李康华. 股骨下段内外侧联合切口手术治疗股骨髁上髁间骨折35例体会[J]. 中国现代医学杂志, 2002, 12(14): 112.

- [7] 林达生,陈长青,练克俭,等.U形切口双钢板固定治疗股骨远端C3.3型骨折[J].中国修复重建外科杂志, 2010,24( 6): 683-686.
- [8] 魏勇,燕淑荣.内外侧双钢板固定治疗严重粉碎股骨髁上骨折[J].滨州医学院学报,2006,29(6): 466-467.
- [9] Vaishya R,Agarwal AK,Gupta N,et al.Plate augmentation with retention of intramedullary nail is effective for resistant femoral shaft non-union.J Orthop.2016;13(4):242-245.
- [10] 王飞达,高耀祖,苑伟,等.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[J].中国骨伤,2014,27(10): 815-818.
- [11] 王飞达,高耀祖,苑伟,等.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[J].中国骨伤,2014,27(10): 815-818.
- [12] 周子红,程力,孙振中,等.附加钢板治疗股骨干骨折髓内钉固定术后骨不连的疗效观察[J].临床骨科杂志,2014,17(2):235.
- [13] 马显志,张伯松,王满宜,等.辅助钢板治疗股骨干骨折髓内钉固定术后骨折不愈合的生物力学研究[J].中华创伤骨科杂志, 2016, 18(2):158-162.
- [14] 林晓,周晓波.带锁髓内针附加锁定钢板加压植骨与单纯锁定钢板加压植骨治疗股骨骨折术后骨不连的对照分析[J].浙江创伤外科,2014,19(4):649-650.
- [15] 张世明,李海丰,黄轶刚.骨折分类与功能评定[M].北京:人民军医出版社,2008: 331.
- [16] 翟文亮,丁真奇,练克俭,等.骨干骨折压力侧皮质缺损钢板内固定的生物力学研究[J].中国临床解剖学杂志,2003,21(6):624-626.
- [17] 毛玉江,武长江,孙林,等.股骨干骨折钢板内固定失效更换髓内钉固定的改良手术方法[J].中华创伤骨科杂志, 2012,14(11): 964-967.
- [18] Lin CJ,Chiang CC,Wu PK,et al.Effectiveness of plate augmentation for femoral shaft nonunion after nailing.J Chin Med Assoc.2012;75(8): 396-401.
- [19] 林谋明,姚小福,毛平.内外侧锁定板内固定治疗股骨髁上骨不连伴内翻畸形[J].中国骨与关节损伤杂志,2015,30(6): 641-642.
- [20] 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.
- [21] 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].中华骨科杂志,2011,31(9): 949-954.
- [22] 中国庆,张浩,高发旺,等.股骨髁上髓内钉结合进钉点取骨移植治疗股骨远端骨不连[J].中国修复重建外科杂志, 2012,26(10): 178-1279.
- [23] 徐忠世,肖德明,林博文,等.髓内植骨加长接骨板内固定治疗股骨髓内钉断裂后骨不愈合[J].中华创伤骨科杂志, 2006,8(7): 690-691.
- [24] 张宁,董桂贤,李煜,等.带锁髓内钉辅以锁定钢板加植骨治疗股骨干骨折钢板固定术后骨不连[J].临床骨科杂志,2012,15(5): 530-532.
- [25] 林达生,陈长青,练克俭,等.U形切口双钢板固定治疗股骨远端C3.3型骨折[J].中国修复重建外科杂志,2010,24(6): 683-686.
- [26] Lin CJ,Chiang CC,Wu PK,et al.Effectiveness of plate augmentation for femoral shaft nonunion after nailing.J Chin Med Assoc.2012;75(8): 396-401.
- [27] 林谋明,姚小福,毛平.内外侧锁定板内固定治疗股骨髁上骨不连伴内翻畸形[J].中国骨与关节损伤杂志,2015,30(6):641-642.
- [28] 杜玉喜,刘年喜,牛智慧,等.LISS锁定钢板和普通解剖钢板修复胫骨近端关节内骨折: 最佳植入物选择[J].中国组织工程研究, 2015,19(35):5669-5673.
- [29] 陈赛,改良双钢板法治疗复杂胫骨平台骨折80例疗效评估报道[J].中国医药指南, 2015,13(22):146-147.
- [30] 于吉文,刘建,盛路新,等.根据改良的 Schatzker 分型治疗复杂胫骨平台骨折[J].实用骨科杂志,2014,20(12): 1079-1083.
- [31] 王照平,么红英,张远成,等.双侧锁定钢板治疗复杂型胫骨平台骨折疗效分析[J].生物骨科材料与临床研究,2014,11(6):.53-55.
- [32] 庞涛,孙锋,郭燕芬,等.前外侧联合后内侧手术入路治疗 Schatzker V、VI型胫骨平台骨折疗效观察[J].中国矫形外科杂志,2014,22(6):564-567.
- [33] 陈保君,叶哲伟,杨述华,等.三钢板治疗复杂胫骨平台骨折的疗效分析[J].临床外科杂志,2012,20(7):511-512.
- [34] 王永才,王红川,楼华,等.经尺骨鹰嘴截骨双侧锁定加压钢板内固定治疗C型肱骨远端骨折[J].中国修复重建外科杂志, 2013, 27(11):1404-1405.
- [35] 徐宏扣,李晓苏,焦洪新,等.双侧AO锁定加压钢板内固定治疗肱骨远端骨折临床疗效[J].国际骨科学杂志,2012,33(4):278-279.
- [36] 李少龙,吴章林,曾参军.内外侧双钢板内固定手术治疗复杂肱骨远端骨折的临床疗效[J].分子影像学杂志, 2016,0(3):212-214.
- [37] Jhunjunwala HR, Dhawale AA.Is augmentation plating an effective treatment for non-union of femoral shaft fractures with nail in situ?Eur J Trauma Emerg Surg. 2016;42(3): 339-343.
- [38] Jiang L, Pan Z, Zheng Q.Augmentation plating in hypertrophic non-union after nail fixation of femoral shaft fracture compared with exchange plating.Chin Med J (Engl). 2014;127(16):2900-2905.
- [39] Wang Z, Liu C, Liu C, et al.Effectiveness of exchange nailing and augmentation plating for femoral shaft nonunion after nailing.Int Orthop. 2014;38(11):2343-2347.
- [40] Park J, Yang KH.Indications and outcomes of augmentation plating with decortication and autogenous bone grafting for femoral shaft nonunions.Injury. 2013;44(12):1820-1825.
- [41] Park J, Kim SG, Yoon HK, et al.The treatment of nonisthmal femoral shaft nonunions with im nail exchange versus augmentation plating.J Orthop Trauma. 2010;24(2):89-94.
- [42] 张俊,沈燕国,邱永敏,等.锁定钢板联合重建钢板治疗C2型股骨远端骨折[J].实用骨科杂志,2016,22(9):841-844.