

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

杜玉喜¹, 刘年喜¹, 牛智慧¹, 刘卓² (¹晋城市泽州县人民医院骨科, 山西省晋城市 048000; ²山西医科大学附属第二医院, 山西省太原市 030001)

文章亮点:

1 LISS 锁定钢板具有独特的解剖型设计, 较之传统钢板可以更好的与人体胫骨前外侧壁轮廓相贴合, 因此在内固定过程中可以具有十分明显的生物学和生物力学优势。

2 文章结果显示, 实施 LISS 锁定钢板内固定治疗的观察组相关治疗指标均显著优于实施普通解剖钢板内固定治疗的对照组, 骨折愈合时间和完全负重时间均显著短于对照组, 治疗总优良率显著高于对照组, 并发症发生率显著低于对照组。即表明, 较之传统的解剖钢板, 利用 LISS 锁定钢板内固定治疗胫骨近端关节内骨折可以获得更好的修复效果。

关键词:

植入物; 骨植入物; 胫骨近端关节内骨折; 胫骨平台骨折; 内固定; LISS 锁定钢板; 骨折愈合; 并发症

主题词:

胫骨骨折; 内固定器; 骨折愈合; 手术后并发症

摘要

背景: 胫骨近端关节内骨折是一种常见的骨折类型, 临床治疗难度较大, 其中植入物内固定是一种常用的修复方法。但对于最佳植入物内固定修复方案的选择, 始终是临床研究的关键问题。

目的: 探讨不同植入物内固定对胫骨近端关节内骨折的修复效果, 拟通过比较分析, 得出较好的修复方案。

方法: 选择山西晋城市泽州县人民医院骨科、山西医科大学第二医院 2010 年 9 月至 2013 年 9 月收治的采用不同植入物内固定修复胫骨近端关节内骨折的患者 32 例, 根据内固定方案分为两组, 每组 16 例。观察组及对照组分别实施 LISS 锁定钢板和普通解剖钢板内固定治疗。观察两组出血量和手术时间、切口长度等; 治疗结束后对患者进行 12 个月的随访, 记录骨折愈合时间、完全负重时间及疗效优良率, 并观察并发症发生情况, 包括关节僵硬、松动、骨不连以及感染等。

结果与结论: 观察组的手术切口长度和手术时间均显著短于对照组, 出血量显著小于对照组(P 均 < 0.05)。在骨折愈合以及完全负重时间方面, 观察组均显著短于对照组(P 均 < 0.05)。观察组的并发症发生率为 13%, 显著低于对照组的 46%($P < 0.05$)。修复疗效总优良率观察组显著高于对照组(94%, 69%, $P < 0.05$)。表明较之传统的解剖钢板, 利用 LISS 锁定钢板内固定修复胫骨近端关节内骨折优势明显, 可以最大程度减少对对软组织和骨折血运的损伤, 促进骨折愈合, 恢复关节的稳定性。

杜玉喜, 刘年喜, 牛智慧, 刘卓. 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.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.35.018

LISS locking plate and common plate in the repair of intra-articular proximal tibial fractures: choice of optimal implant

Du Yu-xi¹, Liu Nian-xi¹, Niu Zhi-hui¹, Liu Zhuo² (¹Department of Orthopedics, People's Hospital of Zezhou County of Jincheng City, Jincheng 048000, Shanxi Province, China; ²Second Affiliated Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China)

Abstract

BACKGROUND: The proximal tibial fractures within joint are a common type of fracture, and clinical treatment is difficult. The implant internal fixation is a commonly used method of treatment. However, the choice of the optimal implant internal fixation is always the key problem in clinical research.

OBJECTIVE: To explore the curative effect of different implant internal fixation for the treatment of intra-articular proximal tibial fractures and to obtain the better treatment through the comparative analysis.

METHODS: A total of 32 patients of intra-articular proximal tibial fracture, who were treated with different implant internal fixation for the treatment of proximal tibia, were selected from the Department of Orthopedics, People's Hospital of Zezhou County of Jincheng City and Second Affiliated Hospital of Shanxi Medical University from September 2010 to September 2013. These patients were divided into two groups according to fixation methods ($n=16$). Observation and control groups received LISS locking plate and common plate, respectively. The amount of bleeding, operation time and incision length were observed in both groups. Patients were followed up for 1 to 12 months after treatment so as to record fracture healing time, full weight bearing time and excellent and good rate

杜玉喜, 男, 1962 年生, 副主任医师。

通讯作者: 刘卓, 副主任医师, 山西医科大学附属第二医院, 山西省太原市 030001

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)35-05669-05

稿件接受: 2015-07-20

http://www.crter.org

Du Yu-xi, Associate chief physician, Department of Orthopedics, People's Hospital of Zezhou County of Jincheng City, Jincheng 048000, Shanxi Province, China

Corresponding author: Liu Zhuo, Associate chief physician, Second Affiliated Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

Accepted: 2015-07-20

and to observe the incidence of complications, including joint stiffness, loosening, nonunion and infection.

RESULTS AND CONCLUSION: Incision length and operation time in the observation group were significantly shorter than that in the control group, and the amount of bleeding was significantly lower in the observation group than that of control group (all $P < 0.05$). The healing of fracture and the full weight bearing time were significantly shorter in the observation group than that in the control group (both $P < 0.05$). The incidence of complications was significantly lower in the observation group (13%) than in the control group (46%; $P < 0.05$). The total excellent and good rate of repair was significantly higher in the observation group than in the control group (94%, 69%, $P < 0.05$). These results confirm that compared with the traditional plate fixation, internal fixation with LISS locking plate for treating intra-articular proximal tibial fractures can get better therapeutic effects, greatly reduces the injuries to soft tissue and fracture blood supply, promotes fracture healing and restores joint stability.

Subject headings: Tibial Fractures; Internal Fixators; Fracture Healing; Postoperative Complications

Du YX, Liu NX, Niu ZH, Liu Z. LISS locking plate and common plate in the repair of intra-articular proximal tibial fractures: choice of optimal implant. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(35):5669-5673.

0 引言 Introduction

胫骨近端关节内骨折是膝关节创伤中最常见的骨折之一, 膝关节遭受内/外翻暴力的撞击或坠落造成的压缩暴力等均可导致胫骨髁骨折^[1]。胫骨近端关节内骨折大多会伴有侧副韧带或交叉韧带损伤, 以及髁下陷后, 该侧副韧带亦相对松弛, 造成膝关节不稳定。其可能会导致髁骨折劈裂下陷, 使胫骨平台关节不平滑, 继而可发生创伤性关节炎。随着现代交通事业的快速发展以及各种运动损伤的不断增加, 胫骨近端关节内骨折的发生率也呈现出不断增加的情况^[2]。临床对胫骨近端关节内骨折的处理与预后会对患者的膝关节功能等产生很大的影响, 同时胫骨近端关节内骨折常常伴有关节软骨、膝关节韧带或半月板的损伤, 遗漏诊断和处理不当都可能造成膝关节畸形、力线或稳定问题, 导致关节功能的障碍。因而, 对于胫骨近端关节内骨折的诊断与处理是膝关节创伤外科中的重要课题^[3]。为保证治疗效果, 需要重视骨折愈合问题。临床对胫骨近端关节内骨折进行治疗的过程中, 植入物内固定是一种常用的修复方法。通过有效的植入物内固定, 可以维持骨折复位, 保证骨折端血运, 促进骨折的愈合, 并为患者的早期功能锻炼奠定良好的基础^[4]。为此, 在进行不同植入物内固定治疗的时候, 要注意妥善保护并维持骨折块的血循环, 做好对相关软组织的保护, 尽可能的减少各种损伤的出现^[5]。

目前临床常用的植入物内固定治疗方法有LISS(less invasive stabilization system)锁定钢板内固定和普通解剖钢板内固定治疗。但传统的加压钢板内固定治疗较易对骨折处周围的血液供应造成一定的破坏, 不利于患者的术后骨折愈合, 甚至会导致长期不愈合情况的出现, 严重影响到患者术后正常功能的恢复^[6]。近年来, 临床开始积极的将LISS锁定钢板应用于对各种胫骨近端骨折的治疗之中。LISS锁定钢板具有独特的解剖型设计, 较之传统钢板, 可以更好的与人体胫骨前外侧壁轮廓相贴合, 因此在内固定过程中可以具有十分明显的生物学和生物力学优势^[7-8]。文章选择32例胫骨近端关节内骨折患者进行研究, 分别实施LISS锁定钢板和普通解剖钢板内固定治疗, 探讨不同植入

物内固定修复胫骨近端关节内骨折的临床疗效, 通过比较分析得出较好的修复方案。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 对比观察试验。

1.2 时间及地点 于2010年9月至2013年9月在山西晋城市泽州县人民医院骨科、山西医科大学第二医院完成。

1.3 对象 纳入采用不同植入物内固定修复胫骨近端关节内骨折的32例患者, 男20例, 女12例; 年龄17-81岁, 平均(47.2±1.3)岁。所有患者均经临床影像学诊断, 确诊为胫骨近端关节内骨折。受伤原因统计: 高空坠落伤15例, 车祸伤10例, 重物压砸伤7例。经AO分型, C1型10例, C2型20例, C3型2例。将所有研究对象按照内固定方案分为两组, 观察组和对照组各16例, 研究获得医学伦理学相关部门同意, 所有患者均了解研究相关情况, 并签署知情同意书, 自愿参与研究。

纳入标准: ①新鲜骨折, 并在受伤后7d内接受治疗。②具有完整的临床资料。③对治疗方案知情同意, 自愿参加随访过程, 并满足随访相关要求。

排除标准: ①临床资料不完整。②陈旧性骨折。③合并有严重的心、肾、脑、肝或者血液系统疾病者。④精神病患者。

1.4 方法

1.4.1 材料

LISS锁定钢板系统: 商品名: AxSOS Locking Plate System, AxSOS; 产品标准: 进口产品注册标准 YZB/SWI 4228-2008《锁定钢板系统》; 产品性能结构及组成: 系统由骨板、骨钉、垫片和螺帽组成。材料采用ISO5832-1不锈钢, 非灭菌包装。

解剖型接骨钢板: 采用纯钛/钛合金/医用不锈钢材料制成, 力学性能要达到标准规定要求, 要有良好的耐腐蚀性能, 表面不得有微裂纹, 相应规格的接骨螺钉配合使用。产品标准: Q/320582RYQ29《解剖形接骨板》; 生产厂家: 江西天海药业股份有限公司; 批准文号: 国食药监械(试)字2004第3060012号。

表 1 两组患者基线资料比较

(n=16)

Table 1 Comparison of baseline data of patients of two groups

组别	性别(男/女, n)	年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	受伤原因(n)			AO 分型(n)			
			高空坠落伤	车祸伤	重物压砸伤	C1 型	C2 型	C3 型	
观察组	10/6	48.3 \pm 2.1	7	5	4	5	10	1	
对照组	10/6	46.2 \pm 1.2	8	5	3	5	10	1	
P	> 0.05	> 0.05	> 0.05				> 0.05		

1.4.2 治疗方法 两组均实施常规膜外麻醉, 患者保持仰卧, 消毒、铺巾, 保持患肢可以自由移动, 患肢膝关节适当垫高。

对照组修复方案: 实施普通解剖钢板内固定治疗。从患者股骨外侧髁向远侧作直形或者弧形10–15 cm长切口, 直视状态下对患者进行胫骨近端骨折复位。术中注意保护骨折部位软组织及骨膜, 以维持其血供情况, 并利用普通高尔夫钢板进行固定。C3型骨折患者同时作内侧切口, 并利用常规T形或L形钢板予以固定。

观察组修复方案: 实施LISS锁定钢板内固定治疗。从患者股骨外侧髁向远侧作直形3–5 cm长切口, 直视状态下对患者进行胫骨关节面复位。然后用对骨与肌肉间隙进行分离, 插入LISS钢板系统。远端跨过骨折线利用三至四枚锁定螺钉予以固定, 近端利用三至四枚锁定螺钉予以妥善固定。C3型骨折患者同时作内侧切口, 并利用常规T形或L形钢板予以固定。

治疗结束后对患者进行12个月的随访。

1.4.3 主要观察指标 ①治疗相关指标: 包括出血量和手术时间、切口长度等。②内固定治疗后骨折愈合时间。③内固定治疗后完全负重时间。④内固定治疗后并发症发生率: 包括关节僵硬、松动、骨不连以及感染等。

骨折愈合评估标准: 包括局部无压痛, 无纵向叩击痛; 局部无异常活动; X射线片显示骨折线模糊, 有连续性骨痂通过骨折线等。

疗效判定标准^[9]: 膝关节稳定性行走能力、疼痛、膝关节活动能力、膝伸直缺失度各6分, 共30分。其中, 27分以上为优, 20–26分为良, 10–19分为可, 10分以下为差。最终统计时, 将优和良均计入总优良率中。

1.5 统计学分析 研究中得到的所有数据均完整导入表格中, 并利用SPSS 16.0软件予以统一处理。计数资料予以 χ^2 检验, 计量资料予以t检验, 并利用 $\bar{x}\pm s$ 予以表示。如果经过比较两组数据之间存在显著差异时, 即 $P < 0.05$ 的时候, 即认为两组数据之间差异存在显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理, 入组的32例患者分为两组, 全部获得随访, 并进入结果分析, 未出现脱落病例。

2.2 两组基线资料比较 比较两组的一般资料, 可得P

表 2 两组患者治疗相关指标比较

($\bar{x}\pm s$, n=16)

Table 2 Comparison of treatment-related index in patients of two groups

组别	切口长度(cm)	手术时间(min)	出血量(mL)
观察组	4.12 \pm 0.15	75.12 \pm 8.15	119.12 \pm 4.25
对照组	14.23 \pm 1.28	108.13 \pm 12.55	354.12 \pm 55.16
P	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表 3 两组患者内固定治疗后骨折愈合时间和完全负重时间比较

($\bar{x}\pm s$, n=16, 周)

Table 3 Comparison of fracture healing time and full weight bearing time in patients of the two groups after treatment of internal fixation

组别	骨折愈合时间	完全负重时间
观察组	16.7 \pm 2.1	12.1 \pm 2.3
对照组	25.1 \pm 5.7	20.3 \pm 1.5
P	< 0.05	< 0.05

表 4 两组患者修复效果比较

(n=16, n)

Table 4 Comparison of the therapeutic effect of patients of two groups

组别	优	良	可	差	优良率(%)
观察组	10	3	2	1	94
对照组	7	3	1	5	69
P					< 0.05

均 > 0.05 , 即说明两组具有可比性, 具体结果如表1所示。

2.3 两组治疗相关指标比较 观察组患者的切口长度和手术时间均显著短于对照组, 出血量显著小于对照组(P 均 < 0.05)。具体结果如表2所示。

2.4 两组内固定治疗后骨折愈合时间和完全负重时间比较 在骨折愈合以及完全负重时间方面, 观察组均显著短于对照组(P 均 < 0.05)。具体结果如表3所示。

2.5 两组内固定治疗后并发症及不良事件发生率比较 观察组的并发症发生率为13%(2/16), 显著低于对照组的46%(7/16), 差异有显著性意义($P < 0.05$)。

2.6 两组修复效果比较 治疗总优良率观察组为94%, 对照组为69%, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。具体结果如表4所示。

2.7 典型病例分析 男性, 43岁, 右膝粉碎性骨折入院, 术前经影像学检查, 胫骨近端骨折, 侧胫骨平台粉碎性骨



图 1 胫骨近端骨折 LISS 锁定钢板置入内固定前后的 X 射线片

Figure 1 X-ray films of a patient with proximal tibial fractures before and after LISS locking plate fixation

图注: 图 A 为术前, 诊断为胫骨近端骨折, 侧胫骨平台粉碎性骨折合并十字韧带损伤; B 为 LISS 锁定钢板置入内固定后随访 6 个月, 骨折良好愈合, 骨折对位对线佳。

折合并十字韧带损伤(图1A); 经LISS 锁定钢板内固定治疗, 随访6个月, 复查可见骨折良好愈合, 且骨折对位对线佳(图1B)。

3 讨论 Discussion

临床对胫骨近端关节内骨折患者进行治疗的时候, 需要考虑到局部软组织实际条件, 周围血管情况等, 合理的选择不同的植入物内固定治疗^[10-11]。

植入物内固定治疗的过程中, 首先要对患者膝关节力线予以有效的恢复, 并尽可能的对胫骨平台关节面予以复位^[12-13]。常规内固定治疗大多采用普通解剖钢板内固定治疗, 但传统的解剖钢板内固定治疗较易对骨折处周围的血液供应造成一定的破坏, 患者术后容易出现骨折长期不愈合等情况, 导致各种术后并发症的出现, 并对患者的术后正常功能的恢复等造成了一定的影响^[14-17]。LISS钢板由股骨远端 LISS-DF和胫骨近端LISS-PT两种接骨板构成, 1999年由国际内固定协会AO/ASIF推荐使用。LISS锁定钢板是目前最先进的钢板内固定系统, 俗称“内固定支架”, 其先进之处在于它兼钢板螺钉内固定和外固定支架的优点于一身, 在最小限度破坏骨折断端血运的基础上, 给予骨折部位最大限度的坚强内固定^[18-20]。LISS 是一类新型的, 遵循AO/ASIF“微创手术”原则的内固定系统, 主要用于治疗股骨下段与胫骨近端骨折。其特点是吸取髓内钉技术与生物接骨板技术的特点, 使两者合二为一^[21-22]。带锁髓内钉的主要优点是对骨折端及附近软组织的血液供应影响小。生物学接骨板技术, 可以最大限度地保留骨的生物学特性, 而微创固定系统LISS钢板则集两者优点为一体, 该系统可通过小切口安放于骨表面, 并能像带锁髓内钉一样锁住骨折的远端和近端, 可对关节周围或关节内不稳定骨折产生最理想的固定效果^[23-26]。近年来, LISS锁定钢板开始被积极的应用于对胫骨近端关节内骨折的临床治疗之中, 并获得良好的效果^[27]。有学者通过研究发现, 对股骨远端骨折患者 18 例和胫骨近端粉碎骨折患者 10 例实施

LISS接骨板治疗, 经8-18个月随访, 发现所有患者手术切口均一期愈合, 28例骨折均6-10个月达到完全愈合^[28]。且未出现内植物松动断裂等现象, 患者术后关节活动均良好, 表明LISS接骨板对膝关节周围骨折和关节内骨折是一种有效的内固定系统。LISS胫骨近端钢板与胫骨的解剖形态一致, 可维持骨折固定夹角的稳定性, 而普通接骨板固定仅靠螺钉使钢板紧贴骨干^[29-30]。由于LISS胫骨近端钢板由胫前骨筋膜插入, 置于骨膜外侧, 钢板不与骨干直接接触, 类似外固定支架。同时自攻、自钻型螺钉通过精确的定位系统经皮肤钻入, 不必暴露与剥离周围软组织及骨膜, 不破坏血液循环。特别是独特的提拉装置可使游离骨块获得良好的复位^[31-32]。本次研究结果显示, 观察组治疗相关指标均显著优于对照组, 内固定治疗后骨折愈合时间和完全负重时间均显著短于对照组, 治疗总优良率显著高于对照组, 内固定治疗后并发症发生率显著低于对照组。即提示, 较之传统的钢板固定治疗, 利用LISS锁定钢板内固定治疗胫骨近端关节内骨折可以获得更好的治疗效果。需要注意的是, LISS锁定钢板内固定治疗胫骨近端关节内骨折虽然可以最大程度减少对对软组织和骨折血运的损伤, 促进骨折愈合, 但是如果患者出现部分骨折端明显缺损的时候, 治疗过程中未予以基本纠正便进行固定, 则反而会导致骨折骨折愈合延迟等情况的出现^[33-34]。另外, 受到自身的特殊性的影响, LISS钢板无加压孔, 因此可能会出现钢板疲劳断裂等情况的出现, 导致一系列并发症等的出现^[35]。但是, 本研究受到研究时间以及样本容量等因素的限制, 本文并没有对治疗相关并发症的出现原因等进行分析。因此, 本研究还存在一些缺陷和不足, 还需要在今后的研究中予以不断完善。

综上所述, 较之传统的钢板内固定治疗, 利用LISS锁定钢板置入内固定修复胫骨近端关节内骨折可以获得更好的治疗效果。临床对胫骨近端关节内骨折患者进行治疗的时候, 需要针对患者的具体情况, 制定个性化的修复方案, 以实现准确复位固定, 恢复关节面的平整和负重力线, 并

积极处理伴随损伤, 恢复关节的稳定性。

作者贡献: 所有作者均参与文章的设计、实施及评估。

利益冲突: 文章及内容不相关利益冲突。

伦理要求: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 对试验过程完全知情同意, 在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

学术术语: LISS 锁定钢板的优势? LISS 钢板由股骨远端 LISS-DF 和胫骨近端 LISS-PT 两种接骨板构成, 1999 年由国际内固定协会 AO/ASIF 推荐使用。LISS 锁定钢板是目前最先进的钢板内固定系统, 俗称“内固定支架”, 其先进之处在于其兼钢板螺钉内固定和外固定支架的优点于一身, 在最小限度破坏骨折断端血运的基础上, 给予骨折部位最大限度的坚强内固定。

作者声明: 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 周次生. 微创内固定系统治疗复杂胫骨近端关节内骨折的疗效分析[J]. 中国医药指南, 2013, 11(15): 260-261.
- [2] 王琨, 刘宏泽, 杨文国, 等. 微创内固定系统与锁定加压接骨板治疗胫骨近端骨折的对比研究[J]. 中国骨与关节外科, 2010, 3(2): 152-155.
- [3] 杨超. 胫骨近端关节内骨折不同植入物内固定的比较[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(48): 8407-8412.
- [4] 史翀. 锁定加压钢板治疗胫骨平台骨折[J]. 河北医药, 2012, 34(7): 1053-1054.
- [5] Weimann A, Heinkle T, Herbolt M, et al. Minimally invasive reconstruction of lateral tibial plateau fractures using the jail technique: biomechanical study. BMC Musculoskelet Disord. 2013; 14(1): 120-125.
- [6] 龙术民. 不同手术方法治疗胫骨平台骨折的临床疗效比较[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(7): 71-72, 78.
- [7] 孙晓曙, 廖新, 黄振健, 等. 解剖钢板手术治疗胫骨平台骨折的体会[J]. 吉林医学, 2011, 32(12): 2409.
- [8] 杨自权, 张晨. 胫骨近端关节内骨折治疗方案的选择[J]. 中国骨伤, 2013, 26(9): 709-713.
- [9] 张相恒. 关节镜监视下复位内固定术治疗胫骨平台骨折 42 例[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(15): 84-85, 91.
- [10] 潘华, 何大川. 外固定支架结合胫骨近端锁定钢板治疗胫骨平台骨折的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2011, 31(12): 2336-2337.
- [11] Yoo BJ, Beingsner DM, Barei DP. Stabilization of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fractures: a meehanicat comparison of locking and nonlocking single and dual plating methods. J Trauma. 2010; 69(1): 148-155.
- [12] 雷明莉. 锁定加压接骨板治疗胫骨平台骨折的护理体会[J]. 中国实用医药, 2010, 5(16): 212-213.
- [13] 呼明武. 胫骨平台骨折手术治疗分析[J]. 河北医药, 2011, 33(21): 3300.
- [14] 石宇雄, 何德利, 陈潮锋, 等. 玻璃酸钠关节腔内注射对胫骨平台骨折术后膝关节功能影响研究[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(22): 3753-3755.
- [15] 陈文军. 鹿瓜多肽联合经皮空心螺钉内固定治疗老年胫骨平台骨折的疗效[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(19): 4886-4887.
- [16] 徐昕, 云雄, 邓迎生, 等. 双侧钢板加植骨治疗老年 C 型胫骨平台骨折患者疗效分析[J]. 重庆医学, 2013, 42(23): 2742-2744.
- [17] 马运宏. 外侧锁定联合内侧支持钢板与双支持钢板内固定修复胫骨平台骨折的比较[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(35): 5616-5621.
- [18] 李舰, 蒋林, 周忠, 等. 双侧钢板置入内固定治疗复杂胫骨平台骨折: 同一机构 6 年 17 例随访[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(13): 2458-2462.
- [19] 王峰, 曾政, 王栋, 等. 鹿瓜多肽联合经皮空心螺钉内固定治疗胫骨平台骨折的临床研究[J]. 中国生化药物杂志, 2012, 33(4): 470-471.
- [20] 冯晰旻, 姜荃月, 刘尊鹏, 等. 单、双侧钢板内固定术治疗复杂胫骨平台骨折疗效对比观察[J]. 山东医药, 2012, 52(10): 43-44.
- [21] 张振东, 王维山, 董金波, 等. 临床路径应用于关节镜下胫骨平台骨折治疗的变异分析[J]. 山东医药, 2012, 52(24): 59-61.
- [22] Chiu CH, Cheng CY, Tsai MC, et al. Arthroscopy-assisted reduction of posteromedial tibial plateau fractures with buttress plate and eannulated screw construct. Arthroscopy. 2013; 29(8): 1346-1354.
- [23] 邱淳烈. 全膝置换术在严重胫骨平台骨折及骨折后创伤性膝关节炎治疗中的应用[J]. 山东医药, 2010, 50(31): 65-66.
- [24] 冯刚, 潘志军, 李杭, 等. 双锁定钢板交叉支撑固定治疗累及后外侧的 C3 型胫骨平台骨折[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(7): 695-702.
- [25] 刘永刚, 左立新, 裴国献, 等. 胫骨平台骨折 Schatzker 分类数字化模型的建立及其在虚拟手术中的应用[J]. 中华医学杂志, 2013, 93(31): 2478-2482.
- [26] 薛巍, 张永良, 王强, 等. 关节镜下治疗 V、VI 型胫骨平台骨折并前交叉韧带撕脱骨折的疗效观察[J]. 山东医药, 2013, 53(17): 64-65, 73.
- [27] Prasad GT, Kumar TS, Kumar RK, et al. Functional outcome of Schatzker type V and VI tibial Dplateau fractures treated with dual plates. Indian J Orthop. 2013; 47(2): 188-194.
- [28] 李锐, 何利民. LISS 接骨板治疗股骨远端和胫骨近端复杂骨折的疗效分析[J]. 中国社区医师(医学专业), 2012, 14(10): 117-118.
- [29] Heikkila JT, Kukkonen J, Aho AJ, et al. Bioactive glass granules: a suitable bone substitute material in the operative treatment of depressed lateral tibial plateau fractures: 8 prospective, randomized 1 year follow-up study. J Mater Sci Mater Med. 2011; 22(4): 1073-1080.
- [30] 崔硬铁. 胫骨平台骨折的诊疗进展[J]. 中国骨与关节外科, 2012, 5(3): 268-273, 242.
- [31] 李世芳, 孙健, 周道政, 等. 双切口双钢板及锁定钢板内固定修复胫骨平台骨折的稳定性比较[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(26): 4179-4184.
- [32] 曹阳, 袁子明, 闫鹏, 等. 纳米人工骨植骨材料治疗胫骨平台骨折的特点[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(38): 7189-7192.
- [33] 王言青, 田学忠, 贾世孔, 等. POLYAX 多轴锁定钢板内固定术治疗复杂胫骨平台骨折疗效观察[J]. 山东医药, 2011, 51(10): 61-62.
- [34] 王奉雷, 张旭强, 尚宪平, 等. 锁定钢板与双切口双钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的临床疗效对比分析[J]. 现代预防医学, 2011, 38(19): 4057-4058.
- [35] 夏太宝, 杨惠林, 朱晓宇, 等. 解剖钢板和 LISS 钢板置入治疗复杂性胫骨平台骨折的疗效比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(43): 8461-8464.