

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★

李 舰, 蒋 林, 周 忠, 邓必权

Dual plating through two separate incisions for repair of complicated tibial plateau fractures: Six-year follow-up of 17 cases in an institute

Li Jian, Jiang Lin, Zhou Zhong, Deng Bi-quan

Department of
Orthopaedics,
Central Hospital of
Wuhan, Wuhan
430014, Hubei
Province, China

Li Jian★, Master,
Attending physician,
Department of
Orthopaedics,
Central Hospital of
Wuhan, Wuhan
430014, Hubei
Province, China
elijian@163.com

Received: 2010-11-25
Accepted: 2011-01-26

Abstract

BACKGROUND: When using single plate for treating complicated tibial plateau fractures, it can only provide one-end stability of tibial plateau, result in eccentrically braced frames and prone to angular deformity. On the other hand, using lateral branch plate but neglecting cortical bone integrity easily leads to knee joint internal inversion. Dual plating through two separate incisions can increase the strength of fixation, prevent lateral condyle collapse and avoid deformity of internal and external inversion after operation.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical effects of treatment of complicated tibial plateau fractures with dual plating through two separate incisions.

METHODS: A total of 17 patients with complicated tibial plateau fractures were selected from Department of Orthopaedics, Central Hospital of Wuhan between February 2004 and May 2010. There were 11 males and 6 females, aged 19-54 years and mean age of 33.6 years; left knee in 9 cases, right knee in 8 cases. According to AO classification: type B in 5 cases, type C in 12 cases; according to Schatzker classification: type IV in 3 cases, type V in 9 cases and type VI in 5 cases. Surgical treatment with dual plating was implemented when edema and soft tissue reaction subsided at 6-10 days after injury happened. All cases were received reduction and bone graft on operation, moreover exercises with CPM machine and non-weight-bearing walking with crutches to recover the function of knee joint went on gradually from the first day after operation.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients were followed up for 8-72 months, an average of 25.9 months. Knee stiffness appeared in 1 case of old fractures of the tibial plateau after operation. Postoperative wound infection appeared in 1 case of open fractures was healed after treatment. Finally smooth articular surface of knee and normal limb lines appeared in all other cases. According to Merchant evaluation system, the knee function was excellent in 9 cases, good in 6 cases, fair in 1 case and poor in 1 case. The excellent and good rate was 88.2%. No material related adverse effect happened, which showed that dual plates have good biocompatibility.

Li J, Jiang L, Zhou Z, Deng BQ. Dual plating through two separate incisions for repair of complicated tibial plateau fractures: Six-year follow-up of 17 cases in an institute. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(13): 2458-2462. [http://www.crter.cn http://en.zgckf.com]

摘要

背景: 对于复杂性胫骨平台骨折, 单块接骨板只提供胫骨平台一侧的稳定, 容易形成偏心支撑, 存在成角畸形倾向; 另一方面, 仅使用外侧支持钢板而忽视后内侧骨皮质的完整性, 置入后易出现膝关节内翻畸形。采取双侧钢板置入内固定可有效增加固定强度, 防范胫骨平台内外侧塌陷, 避免置入后膝关节内外翻畸形。

目的: 观察双切口双侧钢板置入内固定治疗复杂胫骨平台骨折的临床疗效。

方法: 选择 2004-02/2010-05 武汉市中心医院骨科收治的复杂胫骨平台骨折患者 17 例, 男 11 例, 女 6 例; 年龄 19~54 岁, 平均 33.6 岁; 左膝 9 例, 右膝 8 例。按照 AO 分型: B 型 5 例, C 型 12 例; 按照 Schatzker 分型: IV 型 3 例, V 型 9 例, VI 型 5 例。在受伤后 6~10 d 水肿及软组织反应消退后采用双切口双侧钢板置入内固定治疗, 同一患者使用同一公司的双钢板, 置入后第 1 天起即开始行 CPM 机功能锻炼并扶拐非负重行走。

结果与结论: 17 例患者均获得随访, 随访时间 8~72 个月。1 例陈旧性胫骨平台骨折钢板置入后膝关节僵硬, 1 例开放性骨折钢板置入后出现伤口感染经治疗后愈合, 其余患膝胫骨关节面均最终生长平整, 下肢力线恢复正常。根据 Merchant 评分标准进行综合评定, 优 9 例, 良 6 例, 中 1 例, 差 1 例, 优良率为 88.2%。所有病例中未见与材料有关的不良反应, 显示双钢板与宿主之间具有良好的生物相容性。

关键词: 胫骨平台骨折; 双钢板; 内固定; 疗效; 生物相容性

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.13.042

武汉市中心医院
骨外科, 湖北省武
汉市 430014

李舰★, 男, 1979
年生, 湖北省黄冈
市人, 汉族, 2009
年华中科技大学
同济医学院毕业,
硕士, 主治医师,
主要从事关节及
创伤骨科的研究。
elijian@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225
(2011)13-02458-05

收稿日期: 2010-11-25
修回日期: 2011-01-26
(20101125006/M·Z)

李舰, 蒋林, 周忠, 邓必权. 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. [http://www.crter.org http://cn.zgckf.com]

0 引言

胫骨平台骨折常由高能量损伤导致,其关节面多粉碎严重,并且易累及胫骨干骺端甚至骨干部,也常伴随邻近部位的软组织损伤,因此其治疗成为创伤骨科富有挑战性的难题。

武汉市中心医院骨外科于2004-02/2010-05利用双切口双侧钢板置入治疗17例复杂胫骨平台骨折,收到了满意的疗效。其成功的关键在于术前对骨折及合并损伤进行充分的评估与分型、钢板置入过程中对软组织血运的仔细保护、钢板置入后对并发症的及时处理以及早期的功能锻炼。

1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 病例来自2004-02/2010-05武汉市中心医院骨外科。

对象: 选择武汉市中心医院骨外科收治复杂胫骨平台骨折患者17例,男11例,女6例;年龄19~54岁,平均33.6岁;左膝9例,右膝8例。按照AO分型:B型5例,C型12例;按照Schatzker分型:IV型3例,V型9例,VI型5例。2例开放性骨折,15例闭合性骨折,其中1例为陈旧性骨折;根据Tscheme分级对软组织损伤情况进行术前评估:0级2例,I级11例,II级4例;合并损伤:伴半月板损伤3例,伴前十字韧带止点撕脱4例,伴其他部位骨折3例,无合并血管及神经损伤病例。全部病例均行标准患膝正侧位X射线片及CT扫描三维重建检查。

纳入标准: ①均行标准患膝正侧位X射线片及CT扫描三维重建检查,X射线片均符合SchatzkerIV型、V型及VI型胫骨平台骨折。②治疗方式为双切口双侧钢板置入内固定。③临床资料完整,随访结束时间为内固定后6个月以上。④按国务院《医院管理条例》规定对患者的治疗及风险进行如实告知,并征得同意签字,治疗方案经医院医学伦理委员会批准。

排除标准: ①一般情况差,不能耐受手术者。②治疗方式为非双切口双侧钢板内固定。③随访时间未至内固定术后6个月者。④随访资料不完整者。

技术路线:

材料: 解剖钢板大部分由美国施乐辉公司生产,另外小部分由辛迪思公司生产,在同一例患者中使用同一家的双钢板。施乐辉公司外侧胫骨支持钢板规格如下表(钢板厚度4 mm;钢板宽度14 mm;钉孔间距16 mm),胫骨内侧固定则可选用相对短小的接骨板系统。

解剖钢板:

产品编号	长度(mm)	孔数
7114-1005(右)	118	5
7114-1105(左)	118	5
7114-1007(右)	149	7
7114-1107(左)	149	7
7114-1009(右)	181	9
7114-1109(左)	181	9

术前准备: 受伤后6~10 d待水肿及软组织反应消退后再进行手术。

手术方法: 行硬膜外麻醉或全麻后患者取平卧位,常规使用气囊止血带,术中以膝枕将患下肢保持屈膝45°位。对于SchatzkerV型及VI型采用膝前外侧联合后内侧切口;对于SchatzkerIV型采用前正中联合后内侧切口。前外侧切口:起于髌骨外侧1.0~2.0 cm,向远端延伸,跨过Gerdy's结节至胫骨结节外侧1 cm处切开髂胫束向远端延伸至前筋膜室,显露胫骨平台外侧干骺端骨折线,横行切开半月板下筋膜组织,向上翻起半月板,牵引股骨,显露外侧关节面;后内侧切口:沿胫骨内侧缘作纵形切口,切开“鹅足”,显露内后侧干骺端骨折线^[1]。应注意两切口间皮桥宽度须至少大于7 cm^[2]。予以间接牵张复位,暴露胫骨关节面后,对塌陷关节面以薄骨刀撬起骨折块复位,用自体髂骨或同种异体骨或两者结合起来有效植骨及压紧,以防负重后关节面塌陷。植骨时注意不要过多地填塞,以免加重裂隙,造成骨折的分离移位^[3]。以“C”型臂X射线机确认关节面复位良好后,前外侧使用“T”型、“L”型或“GOLF”棒形钢板固定,同时修补撕裂的外侧半月板和外侧副韧带;后内侧以1/2管型钢板或有限接触加压钢板作抗滑固定。如干骺端骨折不稳定可用双钢板固定,如有胫骨干骨折可在外侧用解剖型钢板固定。对十字韧带止点撕脱用钢丝固定,若韧带断裂则待二期处理。注意对血供较差的胫前区域软组织的保护。

术后处理: 术后以弹力绷带固定3~5 d并抬高患肢以减少关节腔积血及伤口肿胀,第1天起即开始行CPM机功能锻炼并扶拐非负重行走,10~12周后逐步负重行走。全部予以拍摄患膝正侧位X射线片进行骨折复位及愈合情况评价。

功能评估: 按Merchant评分标准^[4]评价膝关节功能,优90~100分,良80~89分,中70~79分,差<70分。

主要观察指标: 记录内固定手术时间、手术出血量、骨折愈合时间及完全负重时间,观察伤口愈合情况及有无并发症发生,Merchant评分标准评定膝关节功能变化。

2 结果

2.1 参与者数量分析 按意向性处理分析,17例患者均进入结果分析。

2.2 患者基本资料

复杂性胫骨平台骨折17例患者的基本资料:

病例号	性别	年龄(岁)	患侧	骨折原因	AO 分型	Schatzker 分型	软组织损伤情况	合并损伤	受伤至手术时间(d)
1	男	28	右	车祸	C 型	V 型	I 级	半月板损伤	9
2	男	35	左	车祸	C 型	V 型	I 级	无	8
3	男	54	左	车祸	C 型	V 型	I 级	侧副韧带损伤	7
4	女	29	右	车祸	B 型	IV型	0 级	无	7
5	男	43	左	砸伤	B 型	V 型	II 级	无	6
6	女	40	右	车祸	C 型	V 型	I 级	无	9
7	男	21	右	车祸	B 型	V 型	I 级	无	7
8	女	37	左	车祸	C 型	V 型	I 级	交叉韧带损伤	7
9	男	26	右	坠伤	C 型	VI型	II 级	交叉韧带损伤、 腰椎骨折	149
10	男	29	左	车祸	C 型	VI型	I 级	半月板损伤	7
11	女	19	左	车祸	B 型	IV型	0 级	无	6
12	女	30	左	车祸	C 型	V 型	I 级	无	8
13	男	49	右	车祸	C 型	VI型	I 级	骨盆骨折	7
14	男	23	右	车祸	C 型	V 型	II 级	侧副韧带损伤	7
15	男	32	右	坠伤	C 型	VI型	II 级	多发骨折	6
16	女	41	左	车祸	C 型	VI型	I 级	半月板损伤	187
17	男	35	左	车祸	B 型	IV型	I 级	无	6

2.3 随访情况 17例全部获得随访, 随访时间8~72个月。

2.4 骨折愈合情况 手术时间90~205 min, 平均137 min。术中出血量200~650 mL, 平均374 mL。除1例陈旧性胫骨平台骨折钢板置入后膝关节僵硬外其余患膝经X射线片复查示胫骨关节面最终生长平整, 下肢力线均恢复正常。1例开放性骨折钢板置入后出现伤口感染, 行闭合冲洗引流后最终愈合并获得胫骨骨性愈合, 关节活动范围正常。

2.5 功能评估 钢板置入后患者的症状体征得到了明显改善。根据Merchant评分标准进行综合评定, 优9例, 良6例, 中1例, 差1例, 优良率为88.2%。

2.6 材料与宿主的生物相容性 在同一患者中均使用同一家公司的双钢板, 除1例开放性骨折钢板置入后出现伤口感染考虑外源性因素外, 所有病例中未见与材料有关的不良反应, 显示双钢板与宿主之间具有良好的生物相容性。

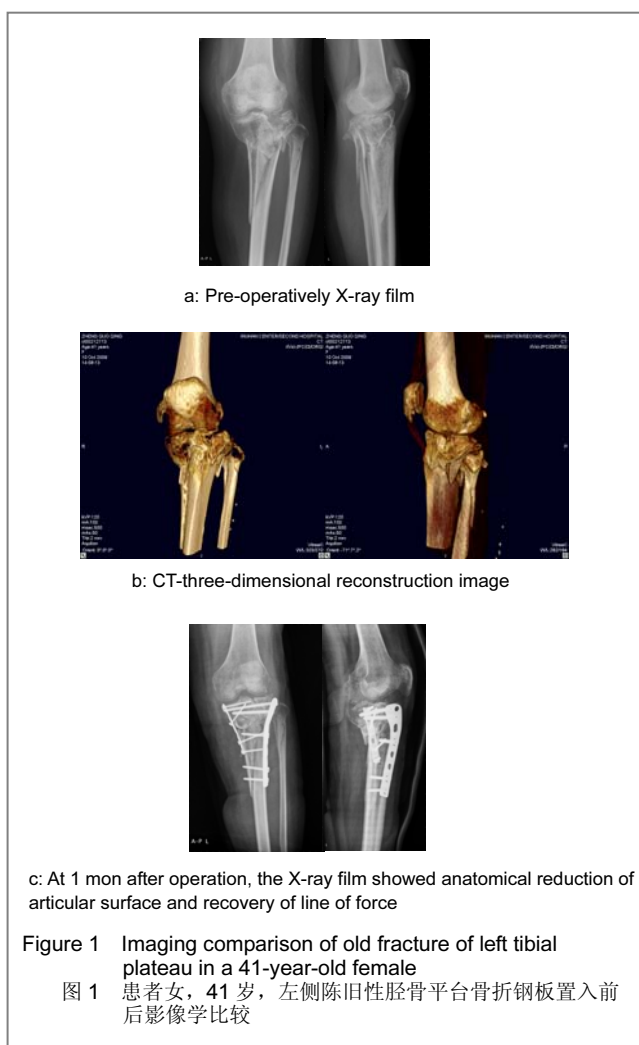
钢板置入后与宿主的生物相容性评估:

病例号	钢板厂家	手术时间(min)	术中出血量 (mL)	随访时间(月)	随访结果	功能评估	与材料有关的不良反应	其他并发症
1	施乐辉	120	300	72	一期愈合	良	无	无
2	AO	120	500	46	一期愈合	优	无	无
3	施乐辉	180	250	41	一期愈合	良	无	无
4	施乐辉	110	600	32	一期愈合	优	无	无
5	施乐辉	155	200	30	一期愈合	优	无	无
6	施乐辉	180	450	27	一期愈合	优	无	无
7	AO	90	200	26	一期愈合	优	无	无
8	施乐辉	130	400	24	一期愈合	良	无	无
9	施乐辉	205	600	23	伤口感染	差	无	无
10	施乐辉	185	550	23	一期愈合	良	无	无
11	施乐辉	90	250	20	一期愈合	优	无	无
12	施乐辉	140	250	19	一期愈合	优	无	无
13	施乐辉	90	200	15	一期愈合	良	无	无
14	施乐辉	120	200	13	一期愈合	良	无	无
15	施乐辉	110	300	12	一期愈合	优	无	无
16	AO	200	650	9	关节僵硬	中	无	无
17	施乐辉	100	450	8	一期愈合	优	无	无

2.7 典型病例 患者, 女性, 41岁, 左膝车祸伤后疼痛肿胀强直半年余, 钢板置入前左膝关节呈伸直位强直, 左膝活动范围0°(伸)~10°(屈), 左小腿内旋畸形,

钢板置入前X射线片及CT三维重建示左胫骨平台骨折(Schatzker VI型), 见图1a, b, 行双切口双侧钢板内固定术后1个月复查X射线片示左胫骨关节面解剖复位及

下肢力线恢复, 见图1c。



3 讨论

复杂胫骨平台骨折指累及整个内侧平台、双侧平台或伴有骨干与干骺端分离的胫骨平台骨折^[5], 这类骨折多因高能量创伤引起, 除了可表现为关节面嵌插、骨折端粉碎外, 同时多伴有邻近韧带、半月板、腓血管等软组织的损伤, 甚至有膝关节脱位出现。胫骨平台骨折治疗的金标准为关节面的解剖复位、胫骨近端力线的充分恢复、骨折块稳定性的维持以便获得早期关节功能锻炼^[6], 由于该类骨折非手术治疗难以达到关节面解剖复位、下肢力线恢复及韧带半月板等软组织损伤的修复, 且晚期易致关节畸形、僵硬及创伤性关节炎的发生, 因此及时进行手术切开复位植骨内固定是十分必要的。

双侧钢板内固定主要适用于Schatzker V型及VI型骨折。对于Schatzker V型及VI型骨折需要暴露内外侧平台, 内外侧联合切口有利于避免胫前缺血区从而减少了软组织并发症如深部感染率的发生^[7]。前外侧切口较大, 可更好地暴露外侧胫骨平台并加以复位, 该处丰富

的软组织可以更好地覆盖较大的解剖型钢板; 内侧胫骨平台较表浅且易暴露, 故较小的后内侧切口即可予以复位, 偏后的小切口可保证内侧切口与外侧切口之间足够的皮桥宽度, 同时该处应用小钢板可减少内容物体积, 从而更好地被胫骨近端后内侧肌群覆盖。对于Schatzker IV型骨折, 后内侧切口有助于后内侧骨折块的复位及固定。

此类骨折内侧偏后方常有一个大的骨块, 其固定是复杂胫骨平台骨折治疗的关键所在^[8], 可先复位内侧骨块, 并按照抗滑模式应用体积较小的1/2管型钢板或有限接触加压钢板予以固定, 将双髁骨折变为单髁骨折, 再按照单髁骨折的手术原则进行复位植骨及支持钢板内固定。胫骨内侧不用解剖钢板而改用体积较小的有限接触钢板, 能避免为了暴露骨折端而过多地剥离内侧结构, 也可同时减少钢板内置物的体积, 从而使术区皮肤及软组织的张力变小, 减少坏死发生风险。建议使用强度较低的钛合金3.5系统1/3管型钢板, 可选用强度较高的不锈钢4.5系统1/2管型钢板或3.5系统有限接触加压钢板, 能更好地符合胫骨近端后内侧骨嵴的解剖学形态, 减少对外侧骨折块内固定的影响。外侧支持钢板则首选解剖型钢板, 其更能贴近骨面, 使固定更为牢固, 应用锁定加压钢板则能降低复位丢失的风险并有效保护血运, 尤其适用于骨质疏松者。在固定外侧支持钢板时, 应使钢板最上方的螺钉尽量靠近胫骨平台关节面软骨下骨皮质, 且其长度要求远端到达内侧骨块并穿出骨皮质, 以加强内外髁骨块固定的强度, 并可最大限度地防止关节面的塌陷。Yoo等^[9]的研究也证实了双钢板拥有更好的稳定性, 可能与其通过外侧锁定螺钉对后内侧骨折块的固定作用有关。

单块接骨板则只提供胫骨平台一侧的稳定, 容易形成偏心支撑, 存在成角畸形倾向; 另一方面, 仅使用外侧支持钢板而忽视后内侧骨皮质的完整性, 置入后易出现膝关节内翻畸形^[10], 采取双侧钢板内固定的方法则可有效增加固定强度, 防范胫骨平台内外髁塌陷^[11], 促进关节早期功能锻炼, 避免术后膝关节内外翻畸形和不稳定。

本组病例的随访结果显示双钢板置入内固定能较好地胫骨平台关节面进行解剖复位、充分恢复下肢力线并可使后内侧骨折块得到有效固定, 钢板置入后患者步态改善明显, 疼痛缓解, 关节功能活动满意。

高能量复杂胫骨平台骨折均有不同程度的软组织损伤, 钢板置入前首先必须对软组织情况进行评估, 作为选择手术时机的标志^[8]。除1例陈旧性骨折在外伤半年后进行钢板置入, 其余病例都在受伤后6~10 d水肿及软组织反应消退后再进行钢板置入, 结果1例开放性骨折钢板置入后出现伤口感染后经处理好转外, 其他病例均取得了较满意的疗效。因而正确掌握手术时机, 严格无

菌操作, 选用合适可靠的内固定方式, 避免在胫骨近端前内侧广泛剥离, 可有效地降低软组织并发症的发生。正确处理软组织既有利于骨折的愈合, 也有利于膝关节的早期功能锻炼, 对复杂胫骨平台骨折的治疗具有重要的意义^[12]。

采用双钢板治疗复杂胫骨平台骨折提供了稳定持续的固定和支撑, 有效防止了骨折的再移位及胫骨平台的塌陷, 使钢板置入后的早期功能锻炼成为可能。本组患者在钢板置入后第 1 天即开始行 CPM 机功能锻炼并扶拐非负重行走, 可促进下肢静脉回流, 减轻组织水肿, 预防关节粘连, 并且可促进关节囊分泌滑液, 从而有利于关节面软骨损伤的修复, 降低骨关节炎的发生。有条件的患者可视钢板置入后稳定情况尽早行 CPM 功能锻炼, 如果没有条件, 也应尽早指导患者在不负重状态下进行患膝主动或被动屈伸功能锻炼。

综上所述, 应用双切口双侧钢板置入内固定治疗复杂胫骨平台骨折具有增加固定强度、避免内外翻畸形、减少软组织并发症、促进关节功能恢复及早期功能锻炼等优点, 可作为治疗复杂胫骨平台骨折的有效方式之一, 由于本组病例数量有限, 随访时间较短, 其远期临床疗效尚有待进一步研究与探讨。

4 参考文献

- [1] Fang Y, Chi LT, Wang GL, et al. Zhongguo XiuFu Chongjian Waike Zazhi. 2006;20(7):695-698.
方跃, 池雷霆, 王光林, 等. 复杂胫骨平台骨折手术入路的探讨[J]. 中国修复重建外科杂志, 2006, 20(7):695-698.
- [2] Mills WJ, Nork SE. Open reduction and internal fixation of high-energy tibial plateau fractures. Orthop Clin North Am. 2002; 33(1):177-198.
- [3] Zhang GL, Rong GW. Zhongguo Guke Zazhi. 2000;20(4):219-221.
张贵林, 荣国威. 胫骨平台骨折手术复位效果不佳的原因分析[J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(4):219-221.
- [4] Merchant TC, Dietz FR. Long-term follow-up after fractures of the tibial and fibular shafts. J Bone Joint Surg Am. 1989;71(4): 599-606.
- [5] Marsh JL, Smith ST, Do TT. External fixation and limited internal fixation for complex fractures of the tibial plateau. J Bone Joint Surg Am. 1995;77(5):661-673.
- [6] Dias JJ, Stirling AJ, Finlay DB, et al. Computerised axial tomography for tibial plateau fractures. J Bone Joint Surg Br. 1987;69(1):84-88.

- [7] Shah SN, Karunakar MA. Early wound complications after operative treatment of high energy tibial plateau fractures through two incisions. Bull NYU Hosp Jt Dis. 2007;65(2):115-119.
- [8] Zura RD, Browne JA, Black MD, et al. Current management of high-energy tibial plateau fractures. Curr Orthop. 2007;21(3): 229-235.
- [9] Yoo BJ, Beingessner DM, Barei DP. Stabilization of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fractures: a mechanical comparison of locking and nonlocking single and dual plating methods. J Trauma. 2010;69(1):148-155.
- [10] Gosling T, Schandelmaier P, Muller M, et al. Single lateral locked screw plating of bicondylar tibial plateau fractures. Clin Orthop Relat Res. 2005;439:207-214.
- [11] Higgins TF, Klatt J, Bachus KN. Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fixation: how does lateral locking plate fixation compare to dual plate fixation? J Orthop Trauma. 2007; 21(5):301-306.
- [12] Zeng BF, Luo CF. Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi. 2004;6(3): 241-243.
曾炳芳, 罗从风. 重视胫骨近端骨折的治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(3):241-243.

来自本文课题的更多信息——

作者贡献: 实验设计为李舰医师, 实验实施为全体作者成员, 实验评估为邓必权医师, 资料收集为李舰医师。李舰医师成文, 蒋林主任审校, 李舰医师及蒋林主任对文章负责。

致谢: 武汉市中心医院骨科全体医护人员及医学资讯科老师在纳入病例、围手术期处理、数据统计分析中提供了帮助及工作方便, 在此深表谢意。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理批准: 所有纳入病例均签署了“知情同意书”; 该手术方案已获武汉市中心医院伦理委员会批准。所有参与医生资质符合武汉市中心医院手术分级管理标准与手术人员岗位工作制度规范。

本文创新性: 于 2011-01-25 以“Tibial plateau”和“Double plate fixation”为关键词检索 Pubmed 数据库, 仅有 11 篇相关报道。目前对复杂胫骨平台骨折的手术入路选择以及采取何种内固定方式一直存在争议, 本回顾性研究总结了武汉市中心医院骨科近 6 年来 17 例复杂胫骨平台骨折的治疗情况, 对应用双切口双侧钢板材料置入内固定治疗复杂胫骨平台骨折的疗效进行了初步的探讨。