

腓骨近段骨折在后外侧柱复杂胫骨平台骨折中的参考意义

霍永峰,殷照阳,厉雷明,于吉文[△],顾光学,孙 晓
(江苏省连云港市第一人民医院创伤骨科 222002)

[摘要] **目的** 探讨腓骨近段骨折对累及后外侧柱复杂胫骨平台骨折手术的参考意义。**方法** 69 例累及后外侧柱的复杂胫骨平台骨折患者(Schatzker 分型 V、VI 型),按术后即刻骨折复位质量 Rasmussen 评分进行筛选,筛选出评分为优且一般情况相似的 39 例,按是否伴有腓骨近段骨折和是否接受后外侧支撑钢板固定分为 A1、A2 和 B1、B2 组。A1 组为未合并腓骨近段骨折但接受了后外侧支撑钢板固定,共 10 例;A2 组为未合并腓骨近段骨折也未接受后外侧支撑钢板固定,共 11 例;B1 组为合并有腓骨钢板近段骨折并接受后外侧支撑钢板固定,共 9 例;B2 组为合并有腓骨近段骨折未接受后外侧支撑钢板固定,共 9 例。于随访 12~14 个月(平均 12.8 个月)时评定膝关节功能恢复情况,比较 4 组评分的相关性。**结果** B1、B2 两组美国特种外科医院膝关节评分(HSS 评分)比较差异有统计学意义($P < 0.01$),而 A1、A2 两组 HSS 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 伴有腓骨近段骨折并累及后外侧髁的复杂胫骨平台,手术中进行后外侧支撑钢板固定者康复后将获得更满意的效果。

[关键词] 胫骨骨折;骨折固定,内;腓骨骨折;后侧入路;钢板

[中图分类号] R687.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2015)14-1921-03

Reference significance of proximal fibula fractures for selecting surgical procedures for complex tibial plateau fractures involving posterior lateral spine

Huo Yongfeng, Yin Zhaoyang, Li Leiming, Yu Jiwen[△], Gu Guangxue, Sun Xiao

(Department of Trauma Orthopaedics, Lianyungang First People's Hospital, Lianyungang, Jiangsu 222002, China)

[Abstract] **Objective** To compare the effects of two surgical procedures via comparison on tibial fractures with/without proximal fibula fractures, and to explore the reference importance of proximal fibula fractures in surgery for complex tibial plateau fractures involving posterior and lateral spine. **Methods** Totally 69 cases of patients with complex tibial plateau fractures involving posterior and lateral spine (Schatzker V and VI) were selected, who accepted treatment between January 2008 and October 2012. The patients were screened according to the quality of fracture reduction immediately after operation. 39 cases were screened whose scores were excellent and the general condition was similar. The patients were divided into group A1, A2 and B1 and B2 according to the whether there was proximal fibula fractures and whether accepted posterior lateral support steel plate; group A1 ($n=10$); without proximal fibula fractures but with posterior lateral support steel plate; group A2 ($n=11$); without proximal fibula fractures and without posterior lateral support steel plate; group B1 ($n=9$); with proximal fibula fractures and with posterior lateral support steel plate; group B2 ($n=9$); with proximal fibula fractures but without posterior lateral support steel plate. According to the knee scoring system of American Hospital for Special Surgery (HSS), a total of 39 cases of patients were followed up for 12–14 months (average 12.8 months) to evaluate the recovery condition of knee function. And correlations between the scores of the 4 groups were compared. **Results** There were statistically significant differences between group B1 and group B2 on HSS scores ($P < 0.01$), but there were not between group A1 and A2 ($P > 0.05$). **Conclusion** For patients with complex tibial plateau fractures involving posterior and lateral spine and with proximal fibula fractures, posterior lateral support steel plate can achieve more satisfactory rehabilitation function.

[Key words] tibial fractures; fracture fixation, internal; fibula fracture; posterior lateral approach; steel plate

随着研究的发展,原应用最广泛的胫骨平台 Schatzker 分型已不能满足复杂胫骨平台骨折研究的需要,三柱分型理论^[1]、改良 Schatzker 分型^[2]等更加注重胫骨平台后侧损伤的分型相继被提出并被广泛应用,累及后外侧柱的胫骨平台复杂骨折的治疗也越来越重视。与此同时,腓骨近段骨折对胫骨平台后外侧柱骨折治疗的影响却较少被关注,本研究选取 2008 年 1 月至 2012 年 10 月治疗的 39 例累及后外侧柱的复杂胫骨平台患者,对照有无合并腓骨近段骨折,比较后外侧支撑钢板固定及非后外侧支撑钢板固定两种手术方法治疗创伤的结果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准:累及后外侧柱的复杂胫骨平台骨折(Schatzker 分型 V、VI 型)69 例,排除手术禁忌证后随机接受同一科室两组年资相仿的医师实施的切开复位内固定手术治

疗,一组医师术中对外侧髁进行支撑钢板固定,另一组术中未显露后外侧髁而采用前外侧锁定钢板固定后外侧髁,由未参加手术的 2 位具有相应资质的医师按术后即刻骨折复位质量 Rasmussen 评分进行筛选,筛选出 Rasmussen 评分为优的 54 例,排除年龄偏大(>50 周岁)5 例,排除合并其他严重创伤及严重基础疾病 6 例,排除术中明确交叉韧带损伤的 2 例,排除术后发生深部感染 2 例。剩余 39 例纳入研究并获得随访。39 例均为单纯单侧胫骨平台骨折,伤前功能正常,不伴有神经血管损伤及骨筋膜间室综合征,术中未发现明显的交叉韧带损伤,4 例术后出现皮缘部分坏死并发症,经伤口护理和换药均在短期内愈合,未发生深部感染等需二次手术翻修的严重并发症。39 例患者年龄 24~50 周岁,平均 39.6 周岁,左侧 25 例,右侧 14 例。受伤至手术治疗时间为 7~14 d,平均 11.5 d。39 例按是否伴有腓骨近段骨折分为 A、B 两组,再按是否接受后

外侧支撑钢板固定分为 A1、A2 和 B1、B2 4 个亚组：A1 组为未合并腓骨近段骨折但接受了后外侧支撑钢板固定，共 10 例，男 7 例，女 3 例，平均年龄 41.2 周岁；A2 组为未合并腓骨近段骨折也未接受后外侧支撑钢板固定，共 11 例，男 7 例，女 4 例，平均年龄 37.3 周岁；B1 组为合并有腓骨钢板近段骨折并接受后外侧支撑钢板固定，共 9 例，男 7 例，女 2 例，平均年龄 40.2 周岁；B2 组为合并有腓骨近段骨折未接受后外侧支撑钢板固定，共 9 例，男 6 例，女 3 例，平均年龄 39.7 周岁。

1.2 方法

1.2.1 骨折分类 39 例均为胫骨平台干骺端骨折，均包括后外侧骨皮质的损坏和移位。按三柱分型均为累及胫骨平台的外侧柱的复杂胫骨平台骨折。

1.2.2 治疗方法 入院常规行跟骨牵引、抬高、冰敷等物理治疗，使用药物积极消肿治疗，术前常规行 CT 扫描检查及下肢多普勒超声检查，待排除手术禁忌证，完成手术计划，患肢肿胀完全消除后进行手术。术前预防性使用抗菌药物，采用全身麻醉，根据手术需固定部位选择手术入路及手术体位。A1、B1 组均采用俯卧位联合仰卧位，经后侧“倒 L”^[3-4] 及前外侧联合入路。首先经俯卧位行“倒 L”入路，纵行于胫骨内侧缘稍偏内侧，由腓窝横纹转向外侧，注意转角保持钝切大于 90°。由腓肠肌及股薄肌间隙进入，术中使用肌松药物，向外侧拉开腓肠肌内侧头，骨膜下剥离显露平台后侧髁。通常以胫骨后内侧皮质为复位标志，首先复位后内侧骨块，支撑钢板固定后内侧及内侧骨块，注意螺钉避免过长过密，以免影响外侧钢板的螺钉置入。参照后内侧平台高度复位后外侧骨块及关节面，骨缺损处使用自体骨或人工骨填充，后外侧支撑钢板固定。C 型臂透视满意后，缝合关闭“倒 L”入路的横行部分，纵行部分切口间断缝合部分关闭，无菌敷料包扎。翻身取仰卧位，重新消毒后取常规前外侧髌旁入路，打开“倒 L”入路的纵行部分形成开放

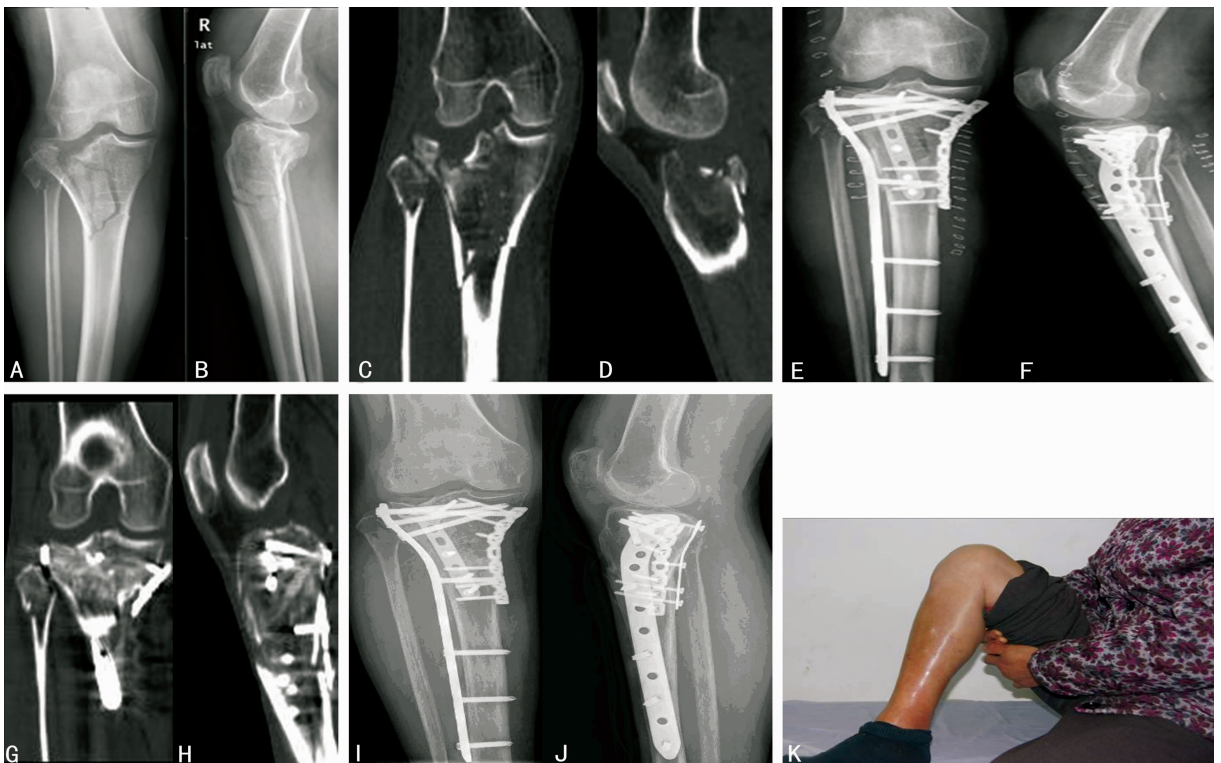
的稍偏后的内侧入路，前外侧入路联合内侧入路探查处理半月板及复位关节面，骨缺损处继续植骨支撑关节面，细小骨块使用克氏针、螺钉于软骨下置入固定，前外侧支撑钢板固定前外侧柱骨折。A2、B2 组采用单一仰卧位，行前外侧联合内侧或后内入路，通常先行前外侧髌旁入路探查，处理骨折端卡入的骨块及半月板，恢复关节面，再行内侧骨块固定，骨缺损及软骨塌陷处使用自体骨或人工骨植骨，后外侧骨块通过前外侧锁定钢板予以固定。

1.2.3 术后处理及随访 术后常规放置引流 2~3 d，弹力绷带加压包扎至切口完全干燥无渗出，抬高患肢，且预防性使用抗菌药物 24 h，必要时延长至复查血常规见白细胞计数及中性粒细胞百分比恢复正常。拔除引流后复查 X 线片，并相继进行膝关节被动及主动活动训练，出院后经同一组康复医师指导功能训练，于术后 12~14 个月（平均 12.8 个月）对膝关节功能恢复情况按美国特种外科医院膝关节评分（HSS 评分）系统进行评分。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 统计学软件进行统计分析，使用 *t* 检验对 A1、B1 两组和 A2、B2 两组的结果进行统计学分析，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

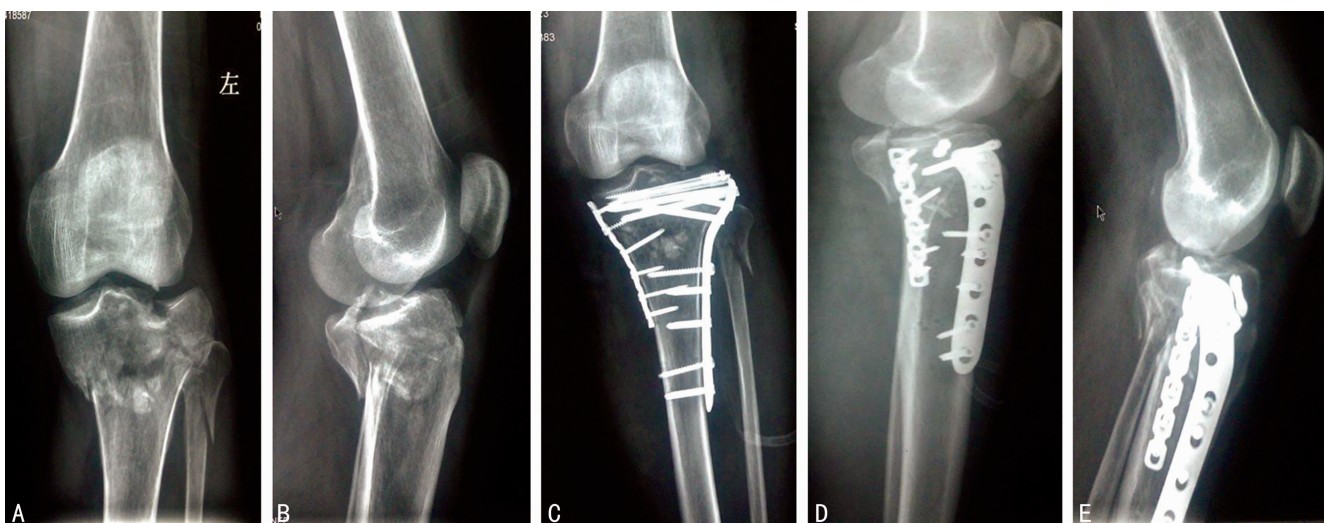
2 结果

39 例患者均取得较满意的复位质量，Rasmussen 评分均为优。所有 39 例随访均已获得骨性愈合。A1 组 HSS 评分（ 83.8 ± 27.1 ）分，优 7 例，良 3 例；A2 组 HSS 评分（ 80.5 ± 30.9 ）分，优 4 例，良 6 例，可 1 例；B1 组 HSS 评分（ 80.8 ± 20.9 ）分，优 3 例，良 6 例；B2 组 HSS 评分（ 70.4 ± 50.0 ）分，优 1 例，良 3 例，可 5 例。A1、A2 组 HSS 评分比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；B1、B2 组 HSS 评分比较，差异有统计学意义（ $P < 0.01$ ）。典型病例见图 1、2。



患者，女性，49 岁，骨折累及双髁及腓骨近段，后外侧柱塌陷明显（A~D），手术经后侧“倒 L”入路及前外侧双切口，同时行内外侧及后外侧支撑固定，术后即刻复位满意，CT 见关节面恢复良好，后外侧支撑固定满意，螺钉位置良好，划入 B1 组（E~H）。术后 12 月复查，骨折完全愈合，复位保持满意，胫骨外翻角及后倾角无明显变化（I、J），末次随访膝关节活动度 0~135°（K），HSS 评分 92.0 分。

图 1 典型病例 1



女性, 45 岁, 骨折属 Schatzker 分型 VI 型骨折, 后外侧柱塌陷, 累及腓骨(A、B)手术经内侧及前外双切口双钢板固定, 未经后外侧支撑固定, 术后即刻复位满意划入 B2 组(C、D), 术后 6 周复查后侧髌继发塌陷, 平台后倾角增加约 4° (E), 末次随访 HSS 评分 68.0 分。

图 2 典型病例 2

3 讨论

3.1 后外侧柱胫骨平台骨折治疗的现状 据统计, 胫骨平台后外侧柱骨折发生率约占所有胫骨平台骨折的 7%^[6]。胫骨平台后外侧柱的骨折通常是膝关节屈曲位时的轴向剪切力所致, 表现为劈裂、塌陷。单纯前外侧锁定钢板大部分的螺钉方向可能与后外侧剪应力骨折线平行, 且通常骨折块内只能置入 1 枚螺钉, 因此无法牢固固定后外侧骨折块。张巍等^[6]证明了后外侧支撑钢板固定相对于前外侧锁定钢板固定具有明确的生物力学优势和固定稳定性。Brunner 等^[7]建议采用后侧切口直视下复位关节并采用抗滑钢板进行支撑固定。但由于胫骨后外侧髌骨折较为隐蔽, 血管、神经分布密集, 目前常规手术入路显露较为困难, 因而胫骨平台后方显露的问题成为近年来创伤领域研究的热点。后侧“倒 L”入路、改良后外侧手术入路、经腓骨头截骨入路等治疗后外侧柱骨折显露后外侧髌的手术入路被相继应用报道, 均并取得了较满意的效果, 但不同程度后侧入路均存在着显露复杂、操作困难、易发生神经血管损伤及瘢痕挛缩等缺点^[7-9]。然而, 也有学者认为外侧锁定钢板可以减少软组织并发症并获得良好的临床疗效^[10]。因此, 为提高医疗安全, 进一步探讨累及后外侧柱的胫骨平台骨折手术指征是值得的。

3.2 腓骨近段对胫骨平台后外侧结构的影响 上胫腓关节衬有滑膜, 关节囊增厚为关节囊韧带, 关节前后方分别有前后上胫腓韧带加强。腓骨头的关节面指向上方, 并稍向前内方倾斜与胫骨干骺端的后外侧面相关节。腓骨头尖端自腓骨后外侧向上突起, 有外侧副韧带、股二头肌腱、腓骨籽骨韧带与弓状韧带附丽。这一结构特点, 使得上胫腓关节对骨折时后外侧柱骨块的位移有一定的限制作用, 完整的腓骨近段对胫骨后外侧髌起到支撑作用, 而在下肢负重纵轴线上两者无滑动倾向^[11]。腓骨近段骨折后, 腓骨头将失去对胫骨后外侧骨块的部分限制和支撑作用。

3.3 复杂胫骨平台骨折的治疗要求 复杂胫骨平台骨折患者若要得到满意的治疗结果, 需要精细的手术、配合治疗和系统的康复训练相结合。术前需做好充分的准备, 排除手术禁忌证, 制定完善的手术计划和准备合适的手术器械, 且手术应在患肢完全消肿后进行, 宁晚勿早, 降低软组织并发症风险。手术需达到以下几个目标: (1) 避免结构性的缺失, 恢复关节的匹配。面积大于 1 cm^2 及高度超过 5 mm 的平台负重面的缺损将导致术后不稳定, 只有稳定的解剖结构才能维持正常的膝关

节活动。(2) 恢复良好的下肢力线。需要恢复正常或接近正常的平台外翻角和后倾角, 不正确的力线将导致下肢负重关节的非正常磨损, 最终致多关节的严重退变, 严重影响功能。(3) 对重要骨折块进行可靠的固定, 包括使用钢丝、高强缝线等修复髌间棘骨折, 以满足术后的早期功能训练。术后早期功能训练有利于软组织的营养和愈合, 可以在骨折修复初期对关节面进行二次匹配, 对于术后康复具有非常重要的意义, 只有可靠的固定才能满足术后早期功能训练的要求, 避免术后关节继发不稳定。(4) 恢复平整的关节面, 应避免关节面出现大于 3 mm 的台阶, 且尽量恢复完整的关节面。(5) 轻柔操作, 避免不必要的内植物。复杂胫骨平台患者软组织条件相对较差, 术中更应注意保护血运, 避免过多的软组织剥离, 且在确保稳定的基础上, 尽量减少放置内固定, 大量植骨应多使用自体骨, 避免过多异物带来的术后并发症。术后需建立严格且系统的康复计划, 并得到患者及家属的配合, 克服患者对早期功能训练的恐惧感, 宁畸勿僵, 控制疼痛, 并坚持系统的医师指导下的训练, 以对抗手术瘢痕和关节囊的挛缩, 恢复关节活动度, 避免关节僵硬。

3.4 结果分析 纳入研究的病例筛选时已经尽可能的排除了可能导致结果严重偏倚的因素, 如年龄偏大、手术复位质量不佳、合并其他严重疾患及术后发生严重并发症等。HSS 评分囊括了主观的疼痛、客观的活动能力及残余畸形等方面, 能较为客观全面地反映膝关节功能, 被广泛应用于对膝关节功能进行评估。A1、A2 组 HSS 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 且总体评分较高。提示在腓骨完整的病例中, 无论是否行后外侧直接支撑钢板固定均能获得较满意的功能, 术中骨折良好复位仅行内侧及前外侧固定即可。而 B1、B2 组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$), B1 组评分较高, B2 组评分相对较低, 提示在腓骨近段存在骨折的病例中, 相同条件下行后外侧支撑钢板固定组的膝关节功能要优于未行后外侧支撑钢板固定组。作者认为导致此结果的原因如下: 支撑钢板固定是为了对抗骨折的轴向剪切力和移位趋势。腓骨近段完整通常提示骨折发生时后外侧髌骨折是由相对较小的剪切力或者是张力造成, 后外侧结构中对抗轴向剪切力的骨与软组织结构损伤较轻, 完整的腓骨和相对完整的后外侧结构对后外侧骨块起到了一定的支撑及限制移位作用, 加之之前外侧锁定钢板上的螺钉固定作用, 早期功能训练时后外侧骨块的不稳定程度较小, 因而骨折修复后对支撑固定的需求不强。而腓骨近段存在骨折通常提示骨折系由较大的轴向剪切力造成, (下转第 1927 页)

- bacter pylori in a Brazilian Amazon population[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15(12):1465-1471.
- [5] Goldstraw P, Crowley J, Chansky K, et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project; proposals for the revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (seventh) edition of the TNM Classification of malignant tumours [J]. J Thorac Oncol, 2007, 2(8):706-714.
- [6] Yao PL, Lin YC, Wang CH, et al. Autocrine and paracrine regulation of interleukin-8 expression in lung cancer cells[J]. Am J Respir Cell Mol Biol, 2005, 32(6):540-547.
- [7] Cheng CY, Hsieh HL, Sun CC, et al. IL-1 beta induces urokinase-plasminogen activator expression and cell migration through PKC alpha, JNK1/2, and NF-kappaB in A549 cells[J]. J Cell Physiol, 2009, 219(1):183-193.
- [8] Hu Z, Shao M, Chen Y, et al. Allele 2 of the interleukin-1 receptor antagonist Gene (IL1RN * 2) is associated with a decreased risk of primary lung cancer[J]. Cancer Lett, 2006, 236(2):269-275.
- [9] Lim WY, Chen Y, Ali SM, et al. Polymorphisms in inflammatory pathway genes, host factors and lung cancer risk in Chinese female never-smokers[J]. Carcinogenesis, 2011, 32(4):522-529.
- [10] Burada F, Dumitrescu T, Nicoli R, et al. IL-1RN +2018 T>C polymorphism is correlated with colorectal cancer [J]. Mol Biol Rep, 2013, 40(4):2851-2857.
- [11] Al-Moundhri MS, Al-Nabhani M, Al-Bahrani B, et al. Interleukin-1beta gene (IL-1B) and interleukin 1 receptor antagonist gene (IL-1RN) polymorphisms and gastric cancer risk in an Omani Arab population [J]. Gastric Cancer, 2006, 9(4):284-290.
- [12] Farlow EC, Vercillo MS, Coon JS, et al. A multi-analyte serum test for the detection of non-small cell lung cancer [J]. Br J Cancer, 2010, 103(8):1221-1228.
- [13] Shiels MS, Pfeiffer RM, Hildesheim A, et al. Circulating inflammation markers and prospective risk for lung cancer [J]. J Natl Cancer Inst, 2013, 105(24):1871-1880.
- [14] Bunt SK, Yang L, Sinha P, et al. Reduced inflammation in the tumor microenvironment delays the accumulation of myeloid-derived suppressor cells and limits tumor progression[J]. Cancer Res, 2007, 67(20):10019-10026.
- [15] Bar D, Apte RN, Voronov E, et al. A continuous delivery system of IL-1 receptor antagonist reduces angiogenesis and inhibits tumor development[J]. FASEB J, 2004, 18(1):161-163.
- [16] Vomnov E, Carmi Y, Apte RN. Role of IL-1-mediated inflammation in tumor angiogenesis[J]. Adv Exp Med Biol, 2007, 601(9):265-270.

(收稿日期:2015-01-10 修回日期:2015-02-20)

(上接第 1923 页)

损伤时后外侧结构连同骨与软组织损伤较重,复位后早期关节功能训练时,腓骨头失去对后外侧骨块的支撑和限制作用,损伤的后外侧结构也不能在对抗膝关节训练的轴向剪切应力时发挥作用,单纯前外侧固定中发挥作用的螺钉不足以对抗反复的屈膝活动形成循环往复的轴向应力,导致了后外侧柱骨折复位后的继发复位丢失,形成不稳定从而影响功能。

3.5 不足 本研究虽然尽可能地追求研究对象的一致性,但在患者具体内固定物的选择,以及在患者接受治疗和康复训练的配合程度等方面无法完全趋向一致,且限于实际情况,累及后外侧柱的复杂胫骨平台样本数量较少,随访时间不够长,进行随访记录的内容较为单一,未研究不同手术方式不良并发症的发生率,系本研究的不足之处。

参考文献

- [1] Luo CF, San H, Zhang B, et al. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(6):683-692.
- [2] 于吉文, 刘建, 何维栋, 等. 根据 CT 扫描及三维重建改良胫骨平台骨折的 Schatzker 分型 [J]. 实用骨科杂志, 2011, 17(1):28-32.
- [3] 胡勇, 尹宗生, 张辉, 等. 累及后柱的胫骨平台骨折的手术治疗 [J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(12):1138-1144.
- [4] 罗从风, 陈健, 孙辉, 等. 胫骨平台后柱骨折的手术治疗 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2008, 10(9):804-807.
- [5] Galla M, Lobenhoffer P. The direct, dorsal approach to

the treatment of unstable tibial posteromedial fracture-dislocations [J]. Unfallchirurg, 2003, 106(3):241-247.

- [6] 张巍, 罗从风, 曾炳芳, 等. 四种不同内固定治疗胫骨平台后外侧剪应力骨折的生物力学研究 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 12(11):1069-1073.
- [7] Brunner A, Honigmann P, Horisberger M, et al. Open reduction and fixation of medial Moore type II fractures of the tibial plateau by a direct dorsal approach [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 24(11):1233-1238.
- [8] Froese KH, Balcerek P, Walde T, et al. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(6):515-520.
- [9] 庄岩, 王鹏飞, 张堃, 等. 经腓骨截骨入路治疗胫骨平台后外侧骨折的疗效观察 [J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(8):732-738.
- [10] Ricci WM, Budzki JR, Borrelli J. Treatment of complex proximal tibia fractures with the less invasive skeletal stabilization system [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(8):521-527.
- [11] 杨星光, 赵金忠, 皇甫小桥, 等. 关节镜辅助下治疗胫骨平台后外侧塌陷骨折 [J]. 中华骨科杂志, 2008, 28(7):571-575.

(收稿日期:2014-12-28 修回日期:2015-02-15)