

· 临床研究 ·

联合入路双钢板固定治疗陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折

谭红略¹, 代朋乙¹, 刘伟峰², 袁延浩¹

(1. 河南省洛阳正骨医院河南省骨科医院膝部损伤科, 河南 洛阳 471002; 2. 江苏大学附属常州武进医院骨科, 江苏常州 213002)

【摘要】 目的: 探讨膝前正中联合内后纵行入路双锁定钢板固定治疗陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折的临床疗效。方法: 自 2013 年 7 月至 2015 年 7 月, 采用膝前正中联合内后侧纵行手术入路、重建锁定钢板固定后内侧骨块及解剖锁定钢板固定内前侧骨块治疗 15 例陈旧性胫骨平台骨折患者, 男 9 例, 女 6 例; 年龄 21~61 岁, 平均 49.2 岁; 左侧 8 例, 右侧 7 例。均为 Schatzker IV 型。受伤至手术时间 21~65 d, 平均 26.5 d。术前主要症状体征为膝关节肿胀、疼痛、畸形及活动受限, X 线及 CT 检查确定骨折类型。通过 X 线片比较术后即刻及末次随访胫骨平台内翻角、股胫角及后倾角等形态学变化, 采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分评价临床疗效。结果: 术后 2 例发生切口并发症, 经处理愈合; 1 例继发创伤性关节炎。15 例患者均获随访, 时间 13~24 个月, 平均 16.6 个月。无感染、下肢深静脉血栓、内固定松动断裂、骨折再移位及关节面塌陷等并发症发生。骨折愈合时间 3~8 个月, 平均 6.07 个月。胫骨平台内翻角、股胫角及后倾角, 术后即刻分别为 $(86.81 \pm 1.67)^\circ$ 、 $(168.00 \pm 3.29)^\circ$ 及 $(10.20 \pm 1.47)^\circ$, 末次随访分别为 $(86.47 \pm 1.67)^\circ$ 、 $(168.53 \pm 3.03)^\circ$ 及 $(10.54 \pm 1.21)^\circ$, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); HSS 膝关节评分: 疼痛 26.33 ± 3.86 , 功能 20.00 ± 1.79 , 活动度 16.00 ± 1.55 , 肌力 8.67 ± 0.94 , 屈曲畸形 8.53 ± 1.67 , 稳定性 9.33 ± 0.94 , 总分 88.86 ± 8.92 ; 优 10 例, 良 4 例, 中 1 例。结论: 膝前正中联合后内入路、双锁定钢板固定治疗陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折, 具有显露充分、复位固定可靠及便于膝关节早期功能锻炼等优点, 术后近期疗效满意。

【关键词】 胫骨骨折; 骨折固定术, 内; 手术入路; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.10.003

Double-plate fixation via combined approaches for the treatment of old tibial plateau fractures of Schatzker type IV
TAN Hong-lue*, DAI Peng-yi, LIU Wei-feng, and YUAN Yan-hao. *Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital, Henan Orthopedic Hospital, Luoyang 471002, Henan, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical efficacy of double-plate fixation for the treatment of old tibial plateau fractures with Schatzker type IV through anterior midline and posteromedial approaches. **Methods:** From July 2013 to July 2015, 15 patients with old tibial plateau fractures were treated with internal fixation using locking reconstructive plate for the posteromedial fragment and anatomical locking plate for anteromedial fragment through antero midline and posteromedial approaches. There were 9 males and 6 females, with an average age of 49.2 years old (ranged, 21 to 61 years old). Eight patients had injured in the left side and 7 in the right side. According to Schatzker classification, all patients were type IV. The mean interval from injury to operation was 26.5 days (ranged, 21 to 65 days). The main clinical symptoms before operation were knee joint swelling, pain, deformity and limitation of motion. The X-ray and CT confirmed the fracture type. The indexes such as tibial plateau tibial shaft angle (TPA), femoral tibial angle (FTA) and posterior slope angle (PSA) were compared between immediate postoperation and final follow-up using postoperative X-ray film. The knee functions were evaluated using the HSS (Hospital for Special Surgery) knee score system. **Results:** Two patients had incision complications which healed by correct treatment, 1 patient had traumatic arthritis. All patients were followed up for mean 16.6 months (ranged, 13 to 24 months). No infections, deep venous thrombosis, implant loosening and breakage, fragment displacement, plateau surface collapse and bone nonunion found. The bone union time ranged from 3 to 8 months (mean 6.07 months) after operation. The average immediate postoperative value of TPA, FTA and PSA were $(86.81 \pm 1.67)^\circ$, $(168.00 \pm 3.29)^\circ$ and $(10.20 \pm 1.47)^\circ$ respectively; and $(86.47 \pm 1.67)^\circ$, $(168.53 \pm 3.03)^\circ$ and $(10.54 \pm 1.21)^\circ$ respectively at the final follow-up evaluation, showing no statistical differences ($P > 0.05$). According to the HSS score system, 26.33 ± 3.86 in pain, 20.00 ± 1.79 in function, 16.00 ± 1.55 in range of motion, 8.67 ± 0.94 in muscle strength, 8.53 ± 1.67 in flexion deformity, 9.33 ± 0.94 in joint stability, and the total mean score was 88.86 ± 8.92 .

通讯作者: 谭红略 E-mail: hncl.love@163.com

Corresponding author: TAN Hong-lue E-mail: hncl.love@163.com

The outcomes were excellent in 10 cases, good in 4, and fair in 1. **Conclusion:** Double-plate fixation via combined anterior midline and posteromedial approaches is an ideal surgical method for old tibial plateau fractures with Schatzker IV type, showing satisfactory exposure, reliable reduction and fixation, and benefiting for early functional exercise. The short-term clinical results was satisfactory.

KEYWORDS Tibial fractures; Fracture fixation, internal; Surgical approaches; Surgical procedures, operative
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(10): 891-895 www.zggszz.com

胫骨平台骨折约占全身骨折的 4%，临床上以 Schatzker 分型最为常用，其中内侧平台骨折伴脱位为 Schatzker IV 型损伤，是相对复杂的高能量损伤^[1]。此型损伤如处理不当，将导致骨折处的畸形愈合、膝关节不稳及术后创伤性关节炎等并发症的发生^[2]。由于骨折脱位后，膝关节半月板、塌陷的碎骨块嵌入骨折间隙，使骨折端及关节面解剖复位变得较为困难。如采用单一手术切口，往往难以显露骨折端及关节面，尤其是内后侧平台骨块；仅采用内侧钢板固定，由于近端固定螺钉有限，对于后内侧平台骨折块的固定缺乏可靠性，复位极易失效。对于陈旧性胫骨平台骨折脱位，常规的手术显露及复位固定更具挑战性。2013 年 7 月至 2015 年 7 月，采用前正中及内后侧双手术入路显露，经后内侧锁定重建钢板、前内侧面锁定解剖钢板固定，治疗 15 例陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折患者，经短期随访，疗效满意，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 15 例，男 9 例，女 6 例；年龄 21~61 岁，平均 49.2 岁；左侧 8 例，右侧 7 例。致伤原因：交通伤 10 例，高处坠落伤 5 例，均为闭合性骨折。受伤至手术时间 21~65 d，平均 26.5 d。其中 1 例为第 1 次手术进行内侧钢板及松质骨螺钉固定，2 个月后骨折移位再次手术，术中骨折端纤维骨痂形成（图 1）。其余 14 例为入院后常规患肢血管 B 超检查，提示下肢深静脉血栓形成，主要存在于腓后静脉、腓静脉、腓静脉及小腿肌间静脉；患者接受全身抗凝（低分子肝素钙）及患肢局部静脉溶栓治疗（尿激酶），且疗程均超过 3 周。上述病例根据治疗情况及时间，均纳入陈旧性骨折。患者入院后常规行膝关节正侧位 X 线片及三维 CT 重建。根据影像学表现，均为 Schatzker IV 型胫骨平台骨折^[3]。患者合并髌骨骨折 1 例，肱骨骨折 1 例，股骨骨折 1 例（行分期手术）。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 全麻（5 例）或椎管麻醉（10 例）下，患者取仰卧位，大腿充气止血带（压力 38 kPa）。首先，取膝关节前正中手术切口，长约 15 cm。由髌韧带及胫骨近端两侧分离进入，切除部分髌下脂肪垫；锐性由胫骨两侧前部骨膜下向近端分离筋膜瓣，

以多针不可吸收缝线穿过筋膜瓣向近端牵开，由半月板下充分显露内外侧胫骨平台。其次，半屈曲膝关节并外旋髌关节，由小腿近端后内侧距前正中切口 7 cm 处，取纵行手术切口，长约 10 cm，由腓肠肌内侧头下紧贴骨质分离，显露胫骨平台后内侧，此切口近平台侧与前正中切口相通，以充分显露内侧平台的骨折部位，注意勿损伤内侧副韧带浅层。最后，通过两切口，由原骨折线处以窄骨凿将骨折块分离；在骨折间隙处，仔细清理阻遏骨折块复位的碎小的塌陷关节面及碎裂的半月板组织；较大的碎骨块（如髌间棘）仍要解剖复位，半月板能复位的尽可能复位缝合。为了保证脱位骨折块的解剖复位，在兼顾前内侧及后内侧面骨折块的情况下，优先解剖复位后内侧面完整的平台骨块并临时固定，以塑形的锁定重建钢板置于胫骨平台内后侧固定。以后内侧面柱作为复位参考，膝关节伸直位，将前内侧面骨块复位，直视下确保关节面的解剖对位后，以克氏针临时固定，必要时可以直径 3.2 mm 的空心排钉前后及内外固定。透视见脱位的骨折块复位，胫股关节面对合正确，以胫骨近端前内侧 T 形或 L 形解剖锁定钢板进一步固定内侧面胫骨平台。

本组骨折复位固定后，所有病例存在骨缺损，取同种异体骨（北京鑫康辰医学科技发展有限公司）及自体髂骨混合后植骨充填。再次透视证实骨折端复位满意，膝关节被动活动正常，伤口冲洗，置入引流，逐层关闭切口。

1.2.2 术后处理 麻醉过后，嘱患者开始足趾及踝关节活动，主动股四头肌收缩锻炼。术后 2 d 拔除引流管，膝关节 CPM 辅助下持续被动锻炼，逐步增加屈曲角度。术后 2 周，扶双拐患肢不负重活动。出院后每月复查摄 X 线片，骨折愈合后，每 3 个月复查。根据骨折愈合情况指导患者部分及完全负重，同时配合本院中药外洗以促进膝关节功能康复。

1.3 观察项目与方法

术后即刻及定期复查 X 线片，评估骨折复位质量及骨愈合程度，记录骨愈合时间及随访过程中出现的并发症。根据文献^[4-5]报道方法测量术后即刻及术后随访终末的胫骨平台内翻角（tibial plateau tibial shaft angle, TPA），股胫角（femoral tibial angle, FTA），内侧平台后倾角（posterior slope angle, PSA）。

1.4 疗效评价标准

末次随访采用美国特种外科医院 (Hospital for Special Surgery, HSS) 膝关节功能评分^[6]进行术后功能评价,包括疼痛 (30 分)、功能 (22 分)、活动度 (18 分)、肌力 (10 分)、屈曲畸形 (10 分) 及稳定性 (10 分),满分为 100 分,其中优 ≥ 85 分,良 70~84 分,中 60~69 分,差 ≤ 59 。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件,计量资料应用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,本组术后 1 周与末次随访的胫骨平台内翻角、股胫角及后倾角比较采用配对 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访观察结果

患者均获随访,时间 13~24 个月,平均 16.6 个月。手术时间 90~150 min,平均 120 min。骨折愈合时间 3~8 个月,平均 6.07 个月。术后 13 例切口 I 期愈合;1 例前正中切口脂肪液化,皮缘坏死,予以清创换药,II 期皮肤潜行分离缝合;另 1 例术后出现前正中切口皮肤坏死,局部少量渗液,该区域皮肤术前即

有局部挫伤,经清创 VSD 负压引流,创面肉芽充填新鲜后,游离植皮愈合。无感染、患肢深静脉血栓形成、内固定物松动断裂及骨折不愈合等并发症发生。末次随访时 1 例出现创伤性关节炎。典型病例影像学资料见图 1。

2.2 胫骨平台形态学比较

术后 1 周与末次随访胫骨平台内翻角、股胫角及后倾角测量结果见表 1,两个时间点比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 1 术后陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折 15 例患者胫骨平台内翻角、股胫角及后倾角 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Tab.1 Results of varus angle, femorotibial angle and posterior slop angle of 15 patients with old tibial plateau fracture after operation ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

时间	内翻角	股胫角	后倾角
术后 1 周	86.81 \pm 1.67	168.00 \pm 3.29	10.20 \pm 1.47
末次随访	86.47 \pm 1.67	168.53 \pm 3.03	10.54 \pm 1.21
<i>t</i> 值	1.91	-1.95	-1.79
<i>P</i> 值	0.08	0.07	0.09



图 1 女,46 岁,右胫骨平台粉碎性骨折经膝前正中联合内后侧入路双锁定钢板内固定治疗 1a,1b. 术前正侧位 X 线片示右胫骨平台骨折为 Schatzker IV 型 1c,1d. 初次术后 2 个月 (膝关节前正中手术入路) 正侧位 X 线片示内固定松动,内侧平台塌陷并骨块移位 1e,1f. 再次手术后 3 d (联合入路双钢板固定) 正侧位 X 线片示骨折复位及固定良好,平台关节面平整

Fig.1 A 46-year-old female patient with comminuted tibial plateau fracture of the right knee was treated with internal fixation using double locking plate through antero-midline and posteromedial approaches 1a,1b. Preoperative AP and lateral X-ray films showed tibial plateau fractures with Schatzker type IV 1c,1d. Postoperative AP and lateral X-ray films showed loosening of the the plate, collapse of the medial tibial plateau and displacement of the fracture segment at 2 months after primary operation 1e,1f. AP and lateral X-ray films after reoperation showed good reduction and internal fixation using double locking plate through antero midline and posteromedial approaches

2.3 功能评价结果

末次随访时进行 HHS 膝关节功能评分^[6], 疼痛 26.33±3.86, 功能 20.00±1.79, 活动度 16.00±1.55, 肌力 8.67±0.94, 屈曲畸形 8.53±1.67, 稳定性 9.33±0.94, 总分 88.86±8.92; 评价结果: 优 10 例, 良 4 例, 中 1 例。

3 讨论

3.1 双切口入路的选择

膝关节前正中入路可较满意显露胫骨内外侧平台及关节腔, 利于探查半月板、交叉韧带等结构, 适用于内侧髁或外侧髁相对完整的胫骨平台骨折; 但对于合并胫骨平台后柱劈裂塌陷, 此入路往往无法满意显露或无法进行有效的平台解剖复位和固定^[2]。采用漂浮体位后内侧倒 L 形入路结合其他手术入路, 可显露胫骨内后侧平台及胫骨近端后侧面, 对后柱劈裂塌陷骨折块, 可进行牢固而有效的支撑固定, 然而术中需体位变化, 且手术创伤相对较大^[7-8]。对于陈旧性 Schatzker IV 型胫骨平台骨折, 往往伴有内侧髁后部骨折块的后下移位, 由于骨折端已有纤维骨痂形成, 单由前正中手术入路难以显露后内侧畸形愈合的骨折端; 即使显露了也难以进行骨折处的再断裂处置, 或是进行了骨折处的断开, 但复位及维持复位困难, 或是进行后内侧阻挡钢板固定困难。因此, 本组陈旧性骨折采用联合入路, 即膝前正中入路和后内侧平行纵行入路, 通过前者充分显露胫骨内外侧平台及关节腔, 探查半月板、交叉韧带等结构; 同时可将冠状面的骨折间隙显露并骨凿分离, 清除间隙的碎骨块、软骨及外侧碎裂的半月板, 此切口的间隙清理尤为重要, 它不但可确定骨折复位的参照平面, 也是平台横行宽度恢复的关键。然后, 在膝关节屈曲髋关节外展外旋体位, 通过后内侧入路联合前正中入路, 将内侧平台前后骨折端断开并进行骨折块复位固定, 以恢复平台前后的解剖关系及内侧平台的后倾角。

3.2 双钢板内固定方式

胫骨平台主要承担着下肢的负重功能, 需通过坚强固定稳定骨折断端的复位。传统的单一内侧支撑钢板难以对后内侧骨块进行有效的维持复位及固定; 附加拉力螺钉由前向后固定内后侧骨块, 也难以对抗屈膝时平台后内侧的剪切应力, 同样不能提供足够的力学稳定性^[2]。因此, 对 Schatzker IV 型胫骨平台骨折, 需要更坚强的方法对复位的内后侧骨块进行有效的固定。采用重建锁定钢板, 由后内侧入路固定内后侧柱骨块, 有效地防止了骨折端移位; 同时, 以此为前内侧平台骨块的复位标志, 由前正中切口, 参照外侧平台部分, 进行前内侧平台复位固定, 采用

内侧解剖 T 或 L 形锁定钢板固定, 近端锁定钉长度达外侧平台皮质骨, 进而达到可靠固定目的。文献报道, Schatzker IV 型平台骨折累及内髁的骨折很不稳定, 成为脱位型骨折, 这类骨折大多是由于胫骨平台后内侧劈裂, 导致股骨内髁缺乏支撑, 使胫骨平台有向后侧移位或内翻的倾向, 所以若仅靠前内侧钢板, 后内侧骨块缺乏有效支撑, 容易导致骨折移位甚至钢板断裂^[8]。而从后内侧入路用重建钢板根据骨折处预弯后固定胫骨后内侧骨块, 可重建内侧皮质的连续性, 起到支撑作用, 能够有效防止内侧骨折块塌陷移位^[9]。从生物力学角度分析, 结合后内侧柱固定, 平台前内侧锁定钢板上的锁定排钉能够有效对抗剪切及垂直负荷, 维持关节面的复位与平整。钢板近端具有 3~4 枚锁定排钉, 其下方斜向近端外侧、起支撑作用的锁定螺钉, 与完整的外侧柱一起可进一步加强锁定排钉对内侧骨折块的支撑固定效果。本组 1 例术后 2 个月随访发生内侧平台再塌陷并脱位, 即为单纯前内侧钢板固定不足, 导致平台内侧髁的塌陷及膝关节内翻所致。

3.3 植骨的必要性

胫骨平台处为松质骨, 高能量损伤多为粉碎、移位骨折, 常伴有局部骨质的压缩塌陷。经过骨质再凿开撬拨可恢复关节面的解剖形态, 但复位后必有骨质缺损, 这时需要通过植骨才能保证对关节面的支撑作用, 保证术后关节面不再塌陷^[10-11]。此外, 充分植骨可以为内固定的可靠性打好基础, 否则易造成术后内固定螺钉的松动等并发症。本组术中均取对侧自体髂骨植骨, 如骨量不够, 可结合同种异体骨植入, 植骨量以填满骨缺损处为准。本组术后骨折端均获得骨性愈合, 未发生局部排异反应。内侧平台近端包括关节面的形态未有明显丢失。

3.4 围手术期注意事项

(1) 胫骨前方缺乏肌肉覆盖, 局部软组织往往伴有挫伤, 双入路需要剥离软组织, 这使原本挫伤的皮肤血供再次受到破坏。因此, 为避免切口愈合及胫前皮肤软组织坏死问题, 两切口尽量平行, 且保证切口间皮瓣宽度 ≥ 7 cm^[12]。本组 2 例患者术后出现前正中切口愈合不良, 均与前内侧皮肤存在的挫伤有关。(2) 骨折复位时, 兼顾内侧前后骨折块、外侧平台及胫骨干骺端的关系, 重点关注经后内侧入路确定内后侧平台骨块的解剖标志以帮助准确复位, 因为内侧平台骨折块往往更为完整, 复位相对简单。Spagnolo 等^[13]也提出复位标志内侧更好确定, 先复位固定内侧平台的观点。(3) 双钢板固定时, 膝关节屈曲并保持髋关节外展外旋位。此体位可方便内后侧重建钢板的置入固定, 但固定前应将重建钢板准确预

弯;平台骨折块至少有 2 枚锁定钉固定,且长度不影响前内侧平台骨折块的复位。前内侧解剖钢板的锁定钉应达外侧平台骨皮质,如此可达到内外侧一体化固定。必要时可辅以前后排钉固定。(4)本组双钢板固定牢靠,术后尽早功能锻炼,以促进患肢肿胀消退、避免肌肉萎缩、预防关节粘连等。功能锻炼必须持续、循序渐进,方能达到最优效果。

参考文献

- [1] 李楠,李刚,关涛. 内外侧接骨板加自体髂骨移植治疗 Schatzker IV-VI 型复杂胫骨平台骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(12): 1078-1082.
LI N, LI G, GUAN T. Bilateral bone plate with autogenous iliac bone graft in treating Schatzker IV-VI complex tibial plateau fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2015, 28(12): 1078-1082. Chinese with abstract in English.
- [2] 方智敏,程华煜,俞大刚. 联合入路双钢板内固定治疗骨折脱位型胫骨内侧平台骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(3): 276-278.
FANG ZM, CHENG HY, YU DG. Double-plating internal fixation through combined approaches for the treatment of medial tibial plateau fractures with fracture-dislocation type[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2015, 28(3): 276-278. Chinese with abstract in English.
- [3] Schatzker J, Mcbroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, (138): 94-104.
- [4] 刘智,李刚,杨勇,等. 膝前正中加后内侧入路联合三柱钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折[J]. 中国骨伤, 2014, 27(11): 961-964.
LIU Z, LI G, YANG Y, et al. Three column plate internal fixation for the treatment of complex tibial plateau fracture through antero-midline and postero-medial approaches[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2014, 27(11): 961-964. Chinese with abstract in English.
- [5] 洪锋,王楠,陈冠军. 后内侧入路倒 L 形切口结合重建钢板治疗胫骨平台后髁骨折[J]. 中国骨伤, 2016, 29(11): 1027-1032.
HONG F, WANG N, CHEN GJ. Posterior medial approach inverted L-shaped incision combined with reconstruction plate for posterior condylar fracture of tibial plateau[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2016, 29(11): 1027-1032. Chinese with abstract in English.
- [6] Insall JN, Dorr LD, Scott RD, et al. Rationale of the Knee Society clinical rating system[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, (248): 13-14.
- [7] 孙晟轩,徐建,王烨,等. 累及后柱的复杂胫骨平台骨折的手术治疗[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(6): 499-502.
SUN SX, XU J, WANG Y. The clinical effect of surgical treatment of complex tibial plateau fractures involving the posterior column[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2014, 22(6): 499-502. Chinese.
- [8] 侯训凯,王国伟,石恩东,等. 漂浮体位下治疗累及后柱的复杂胫骨平台骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(22): 2052-2056.
HOU XK, WANG GW, SHI ED, et al. Surgical treatment for complex tibial plateau fractures involving the posterior column with posteromedial approach in floating position[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2015, 23(22): 2052-2056. Chinese.
- [9] 张熙明,廉凯,陈科第. 双切口双钢板并植骨治疗复杂胫骨平台骨折[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2013, 11(4): 24-26.
ZHANG XM, LIAN K, CHEN KD. Application of double-plates and bone graft for treatment of complex tibial plateau fractures through bilateral incision[J]. Sheng Wu Gu Ke Cai Liao Yu Lin Chuang Yan Jiu, 2013, 11(4): 24-26. Chinese.
- [10] 罗长奇,方跃,屠重棋,等. 胫骨平台塌陷骨缺损的治疗现状及进展[J]. 中国骨伤, 2016, 29(2): 187-191.
LUO CQ, FANG Y, TU CQ, et al. Current treatment situation and progress on bone defect of collapsed tibial plateau fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2016, 29(2): 187-191. Chinese with abstract in English.
- [11] 陈道振,赵志坚,陈坤峰,等. 排钉内固定结合植骨治疗胫骨平台骨折的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2015, 28(12): 1102-1105.
CHEN DZ, ZHAO ZJ, CHEN KF, et al. Strip nail internal fixation with bone graft for the treatment of tibial plateau fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Tuama, 2015, 28(12): 1102-1105. Chinese with abstract in English.
- [12] 黄砖枝,林斌,何永志,等. MIPPO 结合双钢板内固定治疗 Schatzker VI 型胫骨平台骨折[J]. 临床骨科杂志, 2014, 17(5): 572-575.
HUANG ZZ, LIN B, HE YZ, et al. MIPPO combined with double-plates internal fixation treatment to Schatzker type-VI tibial plateau fractures[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2014, 17(5): 572-575. Chinese.
- [13] Spagnolo R, Pace F. Management of the Schatzker VI fractures with lateral locked screw plating[J]. Musculoskelet Surg, 2012, 96(2): 75-80.

(收稿日期: 2017-01-20 本文编辑: 王玉蔓)