

Orthop Traumatol, 2021, 34(9):794-800. Chinese.

[8] ERICHSEN J, FROBERG L, VIBERG B, et al. Danish language version of the American orthopedic foot and ankle society ankle-hindfoot scale (AOFAS-AHS) in patients with ankle-related fractures[J]. J Foot Ankle Surg, 2020, 59(4):657-663.

[9] 武勇. 跟骨骨折的治疗进展[J]. 中国骨伤, 2017, 30(12):1077-1079.
WU Y. Progress on treatment for calcaneal fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2017, 30(12):1077-1079. Chinese.

[10] 李博, 孙立, 韩伟, 等. 外侧延长“L”形切口治疗跟骨骨折常见并发症及相关因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(2):178-180.
LI B, SUN L, HAN W, et al. Analysis of common complications and related factors of lateral lengthening "L" incision in the treatment of calcaneal fracture[J]. Orthop J China, 2017, 25(2):178-180. Chinese.

[11] 冯孝志, 周云, 江建平, 等. 跟骨骨折手术中皮瓣不同牵开方式术后切口并发症的比较[J]. 中国伤残医学, 2012, 20(10):2-4.
FENG X Z, ZHOU Y, JIANG J P, et al. Analysis of postoperative wound complication rate in different flap opening method of calcaneus fracture operation[J]. Chin J Trauma Disabil Med, 2012, 20(10):2-4. Chinese.

[12] 杨振军, 何新泽, 孙勃, 等. 改良“L”形切口治疗跟骨骨折疗效及并发症相关因素研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(12):1123-1126.
YANG Z J, HE X Z, SUN B, et al. Study on the curative effect and related factors of complications of modified "L" incision in the treatment of calcaneal fracture[J]. Orthop J China, 2015, 23(12):1123-1126. Chinese.

[13] 温晓东, 李玉茂, 张玉九. Sanders II、III 型跟骨骨折术后切口并发症影响因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(2):215-217.
WEN X D, LI Y M, ZHANG Y J. Analysis of influencing factors of incision complications after Sanders II and III calcaneal fractures[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2017, 32(2):215-217. Chinese.

[14] 洪浩, 俞光荣. 跟骨关节内骨折的手术治疗进展及思考[J]. 中国骨伤, 2021, 34(9):791-793.
HONG H, YU G R. Surgical treatment status and thoughts of intra articular calcaneal fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2021, 34(9):791-793. Chinese.

(收稿日期:2022-11-27 本文编辑:李宜)

复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折的治疗分析

陈晓斌, 卢猛, 肖犇, 邱道静, 何远铭, 李学军
(首都医科大学附属北京同仁医院骨科, 北京 100176)

【摘要】 目的:探讨复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折的治疗策略。方法:自 2016 年 1 月至 2021 年 1 月收治 41 例复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折患者,男 28 例,女 13 例,年龄 19~65(35.3±19.8)岁。根据术前影像学特征制定个体化治疗方案,以后内侧手术入路为主结合其他辅助切口;采用后内侧倒“L”入路 18 例,后内侧入路+前外侧扩展入路 19 例,后内侧入路+前外侧入路+外侧髌截骨 4 例。观察关节面和骨折愈合情况,术后 12 个月测量膝关节活动度,并采用 Lysholm 评分系统评价膝关节功能。结果:41 例患者均获得随访,时间 12~26(13.3±6.8)个月。29 例和 10 例患者分别在术后 6、12 个月获得完全骨折愈合,骨折愈合时间 4~13(5.0±3.7)个月;2 例患者出现后内侧内固定失效、膝关节内翻畸形,经二次手术后骨折愈合、内翻畸形纠正。术后 12 个月膝关节活动度(118±29)°,Lysholm 评分(83.0±16.0)分。结论:复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折应合理选择个体化治疗方式,外侧平台骨折特点是选择手术入路的重要参考,应充分重视后内侧骨块的有效固定,治疗结果总体满意。

【关键词】 胫骨平台骨折; Schatzker IV 型; 骨折内固定术

中图分类号:R683.42

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.04.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Treatment analysis of complex Schatzker type IV tibial plateau fractures

CHEN Xiao-bin, LU Meng, XIAO Ben, QIU Dao-jing, HE Yuan-ming, LI Xue-jun (Department of Orthopaedics, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100176, China)

ABSTRACT Objective To explore treatment strategy for complex Schatzker IV tibial plateau fracture. **Methods** Forty-one patients with complex Schatzker type IV tibial plateau fractures were treated from January 2016 to January 2021, including 28 males and 13 females, aged from 19 to 65 years old with an average of (35.3±19.8) years old. Individualized treatment plan was developed according to preoperative imaging characteristics, medial surgical approach was mainly combined with other

通讯作者:李学军 E-mail:vitrunchen@126.com

Correspondence author: LI Xue-jun E-mail:vitrunchen@126.com

auxiliary incisions. Posteromedial inverted L approach was used in 18 patients, posteromedial approach and anterolateral extended approach in 19 patients, and posteromedial approach with anterolateral and lateral condylar osteotomy in 4 patients. Articular surface and fracture healing were observed, range of knee joint motion was measured at 12 months after operation, and function of knee joint was evaluated by Lysholm scoring system. **Results** Forty-one patients were followed up for 12 to 26 months with an average of (13.3±6.8) months. Twenty-nine patients and 10 patients were obtained complete fracture healing at 6 and 12 months after operation respectively, and fracture healing time was 4 to 13 months with an average of (5.0±3.7) months. Two patients occurred posterior medial internal fixation failure and varus deformity of knee joint, and the fracture healed and varus deformity was corrected after the second operation. Range of knee joint motion was (118±29)°, and Lysholm score was (83.0±16.0) points. **Conclusion** Individualized treatment should be reasonably selected for complex Schatzker IV tibial plateau fractures, the characteristics of lateral plateau fractures are an important reference for selecting surgical approaches, the effective fixation of posteromedial bone blocks should be pay full attention, and the overall treatment results are satisfied.

KEYWORDS Tibial plateau fracture; Schatzker IV; Internal fixation of fracture

胫骨平台骨折中 Schatzker IV 型占 19%, 多为膝关节受伤时屈曲、内翻暴力所致^[1]。在这一类型骨折中,一部分为单纯胫骨内侧平台的劈裂、塌陷骨折,另一部分除内侧平台骨折外,还累及髁间棘或跨越髁间棘累及外侧平台,临床通常将累及髁间棘和外侧平台的这部分骨折称为“复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折”,主要原因是这部分骨折除胫骨平台内、外侧关节面受累外,还常合并膝关节脱位、半月板嵌顿、血管神经损伤等问题,是创伤骨科中的一个难点,具有一定的挑战性^[2-3]。目前,对于这部分骨折在治疗方面取得了一些进展,但也存在一些争议需要临床医生不断的完善和解决。本研究回顾分析自 2016 年 1 月至 2021 年 1 月手术治疗的 41 例复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折患者的临床资料,探讨该类骨折的手术治疗策略并分析其应用效果,现报告如下。

1 临床资料

纳入标准:诊断为复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折,即除内侧平台骨折外,还累及髁间棘或跨越髁间棘累及外侧平台的骨折;闭合性骨折;选择手术治疗且完成随访。排除标准:开放骨折、病理骨折;影像学资料不全者;未按要求完成随访者。

本研究纳入符合纳排标准的 41 例复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折患者,其中男 28 例,女 13 例;年龄 19~65(35.3±19.8)岁;车祸伤 21 例,高处坠落伤 15 例,重物砸伤 5 例。合并外侧半月板损伤 19 例,交叉韧带止点骨折移位 6 例。所有患者术前完成膝关节正侧位 X 线片和 CT 三维重建检查,未常规行膝关节 MRI 扫描。

2 治疗方法

2.1 手术方法

根据患者术前影像学资料特征制定手术治疗方案,选择手术入路和固定方式。所有患者以后内侧手术入路为主,加或不加前外侧入路和髁旁辅助切口。后内侧入路主要用于内侧及后内侧平台骨折的复位

和固定,后内侧倒“L”入路主要用于外侧平台后方的劈裂、压缩骨折,前外侧入路主要用于外侧平台中央和前方的骨折,外侧髁截骨主要用于外侧平台中央部分严重粉碎、骨块翻转等其他入路难以处理的情况。本组患者采用后内侧倒“L”入路 18 例,后内侧入路+前外侧扩展入路 19 例,后内侧入路+前外侧入路+外侧髁截骨 4 例。

所有患者采用全麻或椎管内麻醉方式,后内侧倒“L”入路采用俯卧位,后内侧入路联合前外侧入路时采用仰卧位,患肢上止血带。(1)后内侧倒“L”入路。后内侧做长 10~15 cm 的倒“L”形弧形皮肤切口,皮下经腓肠肌内侧头的内侧进入,将其从胫骨干适度剥离向外侧牵开,将腓肌从胫骨后方剥离牵开并根据需要暴露胫骨平台后柱的内外侧;通过骨折形成的间隙窗观察后外侧骨折的移位情况并进行间接或直接复位后克氏针临时固定,Butress 钢板后方固定,复位内侧平台并通过钳夹恢复平台宽度,主力钢板完成内侧平台的固定。(2)扩展前外侧入路。自髁胫束处 Gerdy 结节,向后上方越过腓骨头上方做手术切口,根据术中需要可适度远近端做延长,注意不要越过髁筋束后方伤及腓总神经;打开关节囊后轻度内翻膝关节可观察塌陷的关节面、外侧半月板等,掏出可能损伤嵌顿的半月板和夹入平台间隙的小骨折块等,复位塌陷的关节面并克氏针临时固定,钳夹恢复平台宽度并锁定钢板固定;如关节面骨块偏后,则将钢板尽力向后侧放置,使后方排筏螺钉可对后外侧平台塌陷的关节面起到有效的支撑作用,但应注意螺钉长度防止穿透后侧骨面,损伤血管等重要结构。(3)外侧髁截骨。当外侧平台骨折中心偏后且粉碎严重、半月板等结构嵌夹难以处理时可选择前外侧截骨,采用前外侧入路显露平台外侧后骨刀截开,可保留后方骨膜等软组织并以其为轴向后方翻开,直视下清理嵌夹在骨折间隙的半月板和粉碎骨块,修补破损的半月板,还可检查是否伴有交叉韧带止点撕脱性骨折,如骨折移位可用钢丝固定,后将内

外侧平台复位并钳夹恢复胫骨平台宽度, 分别行内侧、外侧锁定钢板固定。(4)内固定物选择。完全内侧平台骨折时选择内侧支撑钢板, 当有后内侧平台骨折时选择后内侧支撑钢板, 如内侧平台分为前内和后内较大骨块时则选择内侧和后内侧 2 块钢板固定; 采用倒“L”入路行后外侧 Butress 钢板固定时可选择预弯的桡骨远端钢板或普通重建钢板; 外侧平台则根据需要选择前外侧、外侧锁定钢板固定。

2.2 术后处理

术后常规预防感染和消肿对症治疗, 行 X 线、CT 检查了解骨折复位固定情况, 根据骨性损伤和软组织损伤等情况制定不同关节康复训练计划。术后 1、3、6、12 个月随访时行膝关节正侧位 X 线检查, 观察关节面情况和骨折愈合情况, 并指导改进膝关节功能锻炼; 根据康复和骨折愈合情况确定患肢负重训练时间和幅度。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术后 12 个月时采用 LYSHOLM 等^[4]提出的 Lysholm 评分系统评价膝关节功能, 包括跛行、交锁、支撑、不稳定、肿胀、下蹲、疼痛、上楼等方面, 满分 100 分; 当 Lysholm 评分 < 70 分表示患者膝关节功能受损严重。

3.2 治疗结果

本组 41 例患者均获得随访, 时间 12~26(13.3±6.8)个月。所有患者术后伤口顺利愈合, 无感染、裂开等伤口并发症发生。29 例和 10 例患者分别在术后 6、12 个月随访时行 X 线片和 CT 检查提示骨折愈合, 骨折愈合时间 4~13(5.0±3.7)个月。无继发关节面塌陷移位, 无内固定物断裂、移位、失效等发生; 2 例患者因胫骨平台后内侧内固定物失效, 出现后内侧骨块骨折不愈合、移位, 合并膝关节内翻畸形, 均经过二次手术翻修后分别于术后 5、6 个月骨折愈合, 膝关节内翻纠正。术后 12 个月患者膝关节活动度 72°~139°(118±29)°。Lysholm 评分 76~100(83.0±16.0)分, 其中跛行(4.8±0.2)分, 交锁(12.1±3.9)分, 支撑(4.8±0.2)分, 不稳定(21.3±4.7)分, 肿胀(8.1±3.7)分, 下蹲(4.1±1.5)分, 疼痛(19.1±8.1)分, 上楼(8.1±3.2)分; 扣分原因主要为患者早期创伤性关节炎引起的关节不适感, 部分患者因康复等原因屈曲活动度和健侧存在差异。典型病例影像学资料见图 1。

4 讨论

4.1 术前充分利用影像学检查分析骨折的特点

复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折除内侧平台骨折外骨折线延伸累及髁间棘和外侧平台, 骨折线分布较广、形态变化多样, 同时又涉及到半月板、交

叉韧带止点等结构的损伤, 术前需要进行完善的影像学帮助了解骨折形态及关键骨块位置, 这样就能够更好地分析受伤原因和机制, 制定手术采取何种入路, 规划选择相应的复位方式及内固定方案^[5-6]。尤其当膝关节骨折伴有脱位时, 是否存在半月板破裂嵌插、外侧韧带复合体损伤、腓血管受损等一些软组织问题, 值得临床工作中重视^[7]。本研究 41 例患者均在术前进行了常规 X 线和 CT 三维重建检查, 并同影像科沟通在三维 CT 重建过程中将股骨侧影像去除, 以便更直观地观察胫骨平台关节面的情况。膝关节 MRI 检查对于术前判断软组织损伤有一定的帮助, 但使用中常受一些因素限制, 如患者疼痛肿胀程度较重、已经行牵引或外架固定不适合行 MRI 检查, 或膝关节受伤后关节内积血、软组织水肿等因素影响 MRI 阅片等, 因此, 膝关节 MRI 并不是术前常规必检项目, 可根据具体情况选择^[8]。

4.2 外侧平台骨折特点是选择手术入路的重要参考

在治疗方案的制定中, 对手术方式选择影响较大的是外侧平台骨折中心点的位置, 主要根据影像学特征做详细分析, 如骨折区域偏前方或偏后方、粉碎程度、有无关节面翻转等。一般内侧平台较为完整且容易显露固定, 而外侧平台则较为粉碎、不容易显露和处理。因此, 切口入路的选择往往更多的考虑后外侧骨块的特点^[9]。如果骨折中心点位置靠中央则选择后内侧入路+前外侧入路, 牵开关节间隙直视下或透视辅助下开窗将塌陷骨块顶起、植骨、克氏钉临时固定, 后内侧入路完成内侧平台的复位和支撑钢板固定, 钳夹后确定平台宽度、关节面恢复满意后, 放置外侧伐钉钢板或前外侧主力支撑钢板将内外侧平台固定成一整体; 若骨折中心点位置相对偏后, 尤其后外侧骨块基本完整以劈裂、塌陷为主时, 后内侧倒“L”入路是比较好的选择, 该入路可通过单切口显露内侧和外侧骨折部位, 先将后外侧劈裂、塌陷骨块顶起复位后在其后方置入 1 块预弯钢板支撑, 再复位和固定内侧骨块, 注意透视下恢复平台的宽度和关节面的平整, 受后方丰富的软组织阻挡等原因, 后外侧支撑钢板近端螺钉往往难以打入, 但不会影响钢板对于骨块的支撑作用; 当骨折中心点位置偏后方, 且骨折粉碎、关节面翻转并怀疑半月板嵌顿, 靠间接复位和有限显露难以完成复位和固定时, 选择后内侧入路+前外侧扩展入路或后内侧入路+前外侧入路+外侧平台截骨, 可提供良好的显露, 再通过直视下处理外侧平台, 固定方式还是选择内、外侧锁定钢板固定。本研究患者手术方式的选择均根据以上原则进行, 采用单一后内侧倒“L”入路 18 例, 内侧入路+前外侧扩展入路 19 例, 内侧入路+前外侧入路+

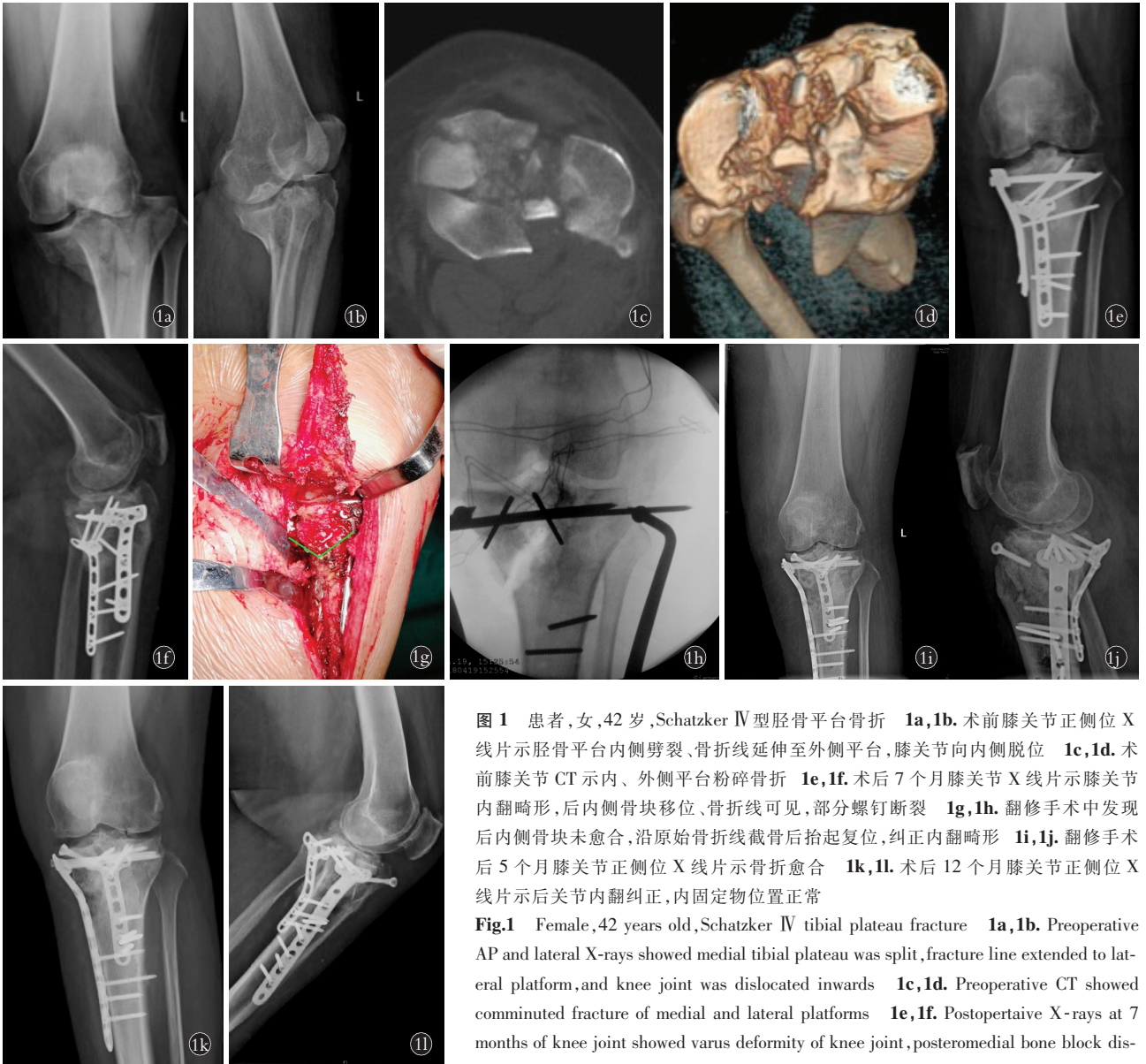


图 1 患者,女,42岁,Schatzker IV型胫骨平台骨折 **1a,1b**。术前膝关节正侧位 X 线片示胫骨平台内侧劈裂、骨折线延伸至外侧平台,膝关节向内侧脱位 **1c,1d**。术前膝关节 CT 示内、外侧平台粉碎骨折 **1e,1f**。术后 7 个月膝关节 X 线片示膝关节内翻畸形,后内侧骨块移位、骨折线可见,部分螺钉断裂 **1g,1h**。翻修手术中发现后内侧骨块未愈合,沿原始骨折线截骨后抬起复位,纠正内翻畸形 **1i,1j**。翻修手术后 5 个月膝关节正侧位 X 线片示骨折愈合 **1k,1l**。术后 12 个月膝关节正侧位 X 线片示后关节内翻纠正,内固定物位置正常

Fig.1 Female,42 years old,Schatzker IV tibial plateau fracture **1a,1b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed medial tibial plateau was split,fracture line extended to lateral platform,and knee joint was dislocated inwards **1c,1d**. Preoperative CT showed comminuted fracture of medial and lateral platforms **1e,1f**. Postoperative X-rays at 7 months of knee joint showed varus deformity of knee joint,posteromedial bone block displacement,fracture line could be seen and partial screw breakage **1g,1h**. Posteromedial

bone block was not healed,lifted and repositioned after osteotomy along the original fracture line,and corrected the varus deformity during revision operation **1i,1j**. Five months after revision operation,AP and lateral X-rays showed fracture healing **1k,1l**. Postoperative AP and lateral X-rays at 12 months showed knee joint varus was corrected,and the position of internal fixator was normal

外侧髁截骨 4 例,全部完成了骨折的良好显露和复位。后外侧入路也在这类损伤中有一些应用,但本组病例中均没有选择该入路进行后外侧骨块的固定,主要原因是采用倒“L”入路或结合扩大的前外侧入路、截骨入路等可解决复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折后外侧骨折的问题,另外,后外侧入路也存在手术损伤较大、并发症多等问题,尚存在一些争议^[10]。

4.3 术中应充分重视后内侧骨块的有效固定

对于复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折往往将关注的重点放在复位和固定较为困难的外侧平台上,而忽略了相对较容易处理的内侧平台,导致内侧平台的固定失败^[11]。随着对胫骨平台骨折研究的不断深入,人们发现 Schatzker IV 型平台骨折内侧平台的骨折线相当一部分为前内向后外侧走行,甚至部分骨折线可能出现在冠状面,另外,内侧平台骨折中往往还伴有平台后内侧髁的剪切骨折^[12]。因此,在进行内侧平台的复位固定时,如不考虑骨折线的走行方向将钢板放置在内侧平台的内侧,或没有考虑到后内侧骨块作为关键骨块的作用而进行有效固定时,往往会导致手术的失败^[13-14]。本研究早期的 2 例患者,均为后内侧骨块固定不足导致术后负重活动后内固定物失效、骨折块移位、膝关节内翻,其中 1 例患者为钢板放置偏内侧导致骨折线呈斜向的内侧平台固定不足,另 1 例为固定后内侧骨块的钢板

断深入,人们发现 Schatzker IV 型平台骨折内侧平台的骨折线相当一部分为前内向后外侧走行,甚至部分骨折线可能出现在冠状面,另外,内侧平台骨折中往往还伴有平台后内侧髁的剪切骨折^[12]。因此,在进行内侧平台的复位固定时,如不考虑骨折线的走行方向将钢板放置在内侧平台的内侧,或没有考虑到后内侧骨块作为关键骨块的作用而进行有效固定时,往往会导致手术的失败^[13-14]。本研究早期的 2 例患者,均为后内侧骨块固定不足导致术后负重活动后内固定物失效、骨折块移位、膝关节内翻,其中 1 例患者为钢板放置偏内侧导致骨折线呈斜向的内侧平台固定不足,另 1 例为固定后内侧骨块的钢板

位置偏低,没有起到有效的固定作用;在对 2 例患者进行翻修手术过程中发现虽然已经术后 6 个月以上,但后内侧骨块仍未愈合,且部分螺钉出现断裂,进一步说明了后内侧骨块需要充分固定的重要性。因此,必须通过标准的后内侧入路,根据骨折特点使用 1~2 块钢板固定内侧和后内侧平台,并保证骨块得到可靠的固定^[15]。必须认识到,合理的内固定物选择和坚强的固定,是维持关节面的复位、维持下肢力线的根本保证,只有这样才有可能进行早期的康复训练和后期的功能恢复,从而取得胫骨平台骨折治疗满意的远期疗效^[16]。

4.4 本研究不足

本研究也有一定的局限性:首先,本研究为回顾性的研究且样本量相对较小,是对复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折治疗过程的经验总结和分析,较对照性研究科学性尚有欠缺;其次,这类骨折治疗本身方法较多,从分型、诊断到治疗尚存在一些争议,本研究通过目前共识程度较高的一些方面做了总结和分析,但仍可能有不足的地方。

综上,复杂 Schatzker IV 型胫骨平台骨折的治疗具有一定的挑战性,术前应进行完善的影像学检查来合理制定个体化的治疗方案,胫骨外侧平台骨折特点是选择手术入路的重要参考,同时应充分重视后内侧骨块的有效固定,处理好这些关键问题总体治疗结果满意。

参考文献

- [1] KERSCHBAUM M, TYCZKA M, KLUTE L, et al. The tibial plateau map: fracture line morphology of intra-articular proximal tibial fractures[J]. *Biomed Res Int*, 2021, 2021: 9920189.
- [2] MTHETHWA J, CHIKATE A. A review of the management of tibial plateau fractures[J]. *Musculoskelet Surg*, 2018, 102(2): 119-127.
- [3] 杨胜松, 王满宜, 荣国威. Schatzker IV 型胫骨平台骨折的分型及治疗[J]. *中华外科杂志*, 2004, 42(19): 1161-1164.
YANG S S, WANG M Y, RONG G W. Clinical research on Schatzker type IV tibial plateau fracture[J]. *Chin J Surg*, 2004, 42(19): 1161-1164. Chinese.
- [4] LYSHOLM J, GILLQUIST J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. *Am J Sports Med*, 1982, 10(3): 150-154.
- [5] RUDRAN B, LITTLE C, WIJK A, et al. Tibial plateau fracture: anatomy, diagnosis and management[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2020, 81(10): 1-9.
- [6] MOLENAARS R J, SOLOMON L B, DOORNBERG J N. Articular coronal fracture angle of posteromedial tibial plateau fragments: a computed tomography fracture mapping study[J]. *Injury*, 2019, 50(2): 489-496.
- [7] MISIR A, KIZKAPAN T B, YILDIZ K I, et al. Traction radiographs versus CT in the evaluation of fracture morphology and consecutive treatment decisions in OTA/AO 43C3 fractures[J]. *Injury*, 2019, 50(2): 332-336.
- [8] 张宇, 胡军, 宋李军, 等. Schatzker IV 型胫骨平台骨折韧带损伤的 MRI 观察及对膝关节稳定性的影响[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22(11): 927-932.
ZHANG Y, HU J, SONG L J, et al. Ligamentous injuries in Schatzker IV tibial plateau fracture: an MRI observation and their influence on knee instability[J]. *Chin J Orthop Trauma*, 2020, 22(11): 927-932. Chinese.
- [9] CHO J W, KIM J, CHO W T, et al. Approaches and fixation of the posterolateral fracture fragment in tibial plateau fractures: a review with an emphasis on rim plating via modified anterolateral approach[J]. *Int Orthop*, 2017, 41(9): 1887-1897.
- [10] 朱荣耀, 胡文跃. 经腓骨小头上入路治疗胫骨平台后外侧髁塌陷骨折[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(4): 355-359.
ZHU R Y, HU W Y. Treatment for depression fractures of posterolateral tibial plateau through superior fibular head approach[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(4): 355-359. Chinese.
- [11] POTOČNIK P, ACKLIN Y P, SOMMER C. Operative strategy in postero-medial fracture-dislocation of the proximal tibia[J]. *Injury*, 2011, 42(10): 1060-1065.
- [12] BIZ C, MASO G, GAMBATO M, et al. Challenging surgical treatment of displaced articular tibial plateau fractures: do early knee radiographic features have a predictive value of the mid-term clinical functional outcomes[J]. *Orthop Surg*, 2019, 11(6): 1149-1162.
- [13] HAP D X F, KWEK E B K. Functional outcomes after surgical treatment of tibial plateau fractures[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2020, 11(Suppl 1): S11-S15.
- [14] 张勇, 王庆, 何贤峰, 等. 胫骨内侧平台大块劈裂骨折手术方式和疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2018, 31(9): 853-859.
ZHANG Y, WANG Q, HE X F, et al. Surgical methods and curative effect of tibial plateau fracture. with medial large block split[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2018, 31(9): 853-859. Chinese.
- [15] EHLINGER M, RAHME M, MOOR B K, et al. Reliability of locked plating in tibial plateau fractures with a medial component[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2012, 98(2): 173-179.
- [16] CASTIGLIA M T, NOGUEIRA-BARBOSA M H, MESSIAS A M V, et al. The impact of computed tomography on decision making in tibial plateau fractures[J]. *J Knee Surg*, 2018, 31(10): 1007-1014.

(收稿日期: 2022-12-09 本文编辑: 李宜)