

选择性胫骨外髁 U 形截骨入路治疗 胫骨外侧平台塌陷粉碎骨折

明安世,汪洁,朱登峰,成国祥,刘永国,王建军,李红军
(江汉大学附属黄陂区人民医院骨科,湖北 武汉 430300)

【摘要】 目的:探讨选择性胫骨外髁“U”形截骨入路治疗胫骨外侧平台塌陷粉碎骨折的方法和临床疗效。方法:自 2014 年 1 月至 2019 年 10 月,采用选择性胫骨外髁“U”形截骨入路对 15 例胫骨外侧平台塌陷粉碎骨折患者进行手术治疗,其中男 9 例,女 6 例;年龄 25~70 (38.5±7.7) 岁。按照胫骨平台外侧髁骨折 ABC 分型,A 型 2 例,B 型 6 例,BC 型 4 例,C 型 3 例;合并内侧平台骨折 5 例;左膝 8 例,右膝 7 例。伤后至就诊时间 1~14(3.4±1.2) d。所有患者 CT 提示胫骨外侧平台塌陷>2 mm,粉碎骨块>2 块,胫骨外侧髁皮质完整。术后 12 个月采用 Rasmussen 骨折复位解剖学评分评价骨折复位情况,并采用 Rasmussen 功能评分评价膝关节功能。**结果:**15 例患者选择性“U”形截骨一次成功,手术时间 55~110(85.6±20.0) min,外侧平台手术时间 20~60(30.5±10.5) min。所有患者获随访,时间 12~24(14.6±2.5) 个月。骨折愈合时间 12~24(13.6±3.6) 周。术后 12 个月膝关节 Rasmussen 骨折复位解剖学评分 14~18(17.5±0.3) 分,其中优 13 例,良 2 例。膝关节 Rasmussen 功能评分 13~30(26.8±2.5) 分;其中优 12 例,良 1 例,可 2 例。2 例外侧平台高度分别丢失 2 mm 和 4 mm,1 例膝关节 5° 外翻畸形,1 例关节僵硬(10°~100°)。未发生腓总神经损伤、腘血管损伤,术后无感染、内固定失效等严重并发症。**结论:**采用选择性胫骨外髁“U”形截骨入路治疗胫骨外侧平台塌陷粉碎性骨折,具有手术切口简单、骨折显露直接、复位固定准确、手术时间短,并发症少等优点,是一种有效、可靠的方法。

【关键词】 胫骨骨折; 截骨术; 骨折固定术,内; 手术入路

中图分类号:R683.42

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2022.06.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Selective U-shaped osteotomy of lateral tibial condyle for the treatment of collapse and comminuted fracture of lateral tibial plateau MING An-shi, WANG Jie, ZHU Deng-feng, CHENG Guo-xiang, LIU Yong-guo, WANG Jian-jun, and LI Hong-jun. Department of Orthopaedics, Jiangnan University Affiliated Huangpi People's Hospital, Wuhan 430300, Hubei, China

ABSTRACT **Objective:** To explore methods and clinical effects of selective U-shaped osteotomy of lateral tibial condyle in treating collapse and comminuted fracture of lateral tibial plateau. **Methods:** From January 2014 to October 2019, 15 patients with collapse and comminuted fracture of lateral tibial plateau were treated by selective U-shaped osteotomy of lateral tibial condyle, including 9 males and 6 females. The age of patients ranged from 25 to 70 years old, with an average age of (38.5±7.7) years old. According to ABC classification of condyle fracture of tibial plateau lateral, there were 2 cases of type A, 6 cases of type B, 4 cases of type BC and 3 cases of type C. Five patients were combined with medial plateau fracture, 8 patients were combined with left knee fracture and 7 patients of right knee fracture. The time of treatment after injury ranged from 1 day to 14 days with an average of (3.4±1.2) days. CT of all patients showed that lateral tibial plateau collapsed more than 2 mm, more than 2 pieces of bones were crushed and broken, and lateral tibial condyle cortex was intact. At follow-up of 12 months after operation, Rasmussen's anatomical grading system was used to evaluate fracture reduction. Rasmussen's functional grading system were used to evaluate knee joint function. **Results:** Selective U-shaped osteotomy was successfully completed in 15 patients at one time, and operation time ranged from 55 to 110 min, with an average time of (85.6±20.0) min. The lateral plateau operation ranged from 20 to 60 min with an average time of (30.5±10.5) min. All patients were followed up for 12 to 24 months with an average of (14.6±2.5) months. Fracture healing time was 12 to 24 weeks, with an average of (13.6±3.6) weeks. At follow-up 12 months after operation, by Rasmussen's grading system, anatomical score of knee joint ranged from 14 to 18 points, with an average score of (17.5±0.3) points, of which 13 cases were excellent and 2 cases were good. The functional score ranged from 13 points to 30 points, with an average score of (26.8±2.5) points. Among them, 12 cases were excellent, 1 case was good, 2 cases were fair. Two patients suffered 2 mm and 4 mm loss of lateral tibial plateau, 1 case of knee joint 5° valgus, 1 case of stiff joints (10° to 100°). No common peroneal nerve injury, important vascular injury, postoperative infection, internal

通讯作者:李红军 E-mail:1739788302@qq.com

Corresponding author:LI Hong-jun E-mail:1739788302@qq.com

fixation failure and other serious complications was found. **Conclusion:** The use of selective lateral tibial condyle "U"- shaped osteotomy approach is an effective and reliable method to treat the collapse and comminuted fracture of the lateral tibial plateau. It has the advantages of simple surgical incision, direct fracture exposure, accurate repositioning and fixation, short operation time and few complications.

KEYWORDS Tibial fracture; Osteotomy; Fracture fixation, internal; Operative approach

胫骨平台骨折为人体常见骨折, 占成人骨折的 1%~2%^[1], 其中外侧平台骨折占 90%^[2]。按骨折形态可分为劈裂骨折和塌陷骨折^[3], 在塌陷骨折中, 骨折块是否粉碎, 未作为常见分型依据。当骨折塌陷并伴有粉碎时, 其显露方法及固定方式与单纯塌陷完全不同, 治疗难度明显加大, 是临床工作中的一个难点。自 2014 年 1 月至 2019 年 10 月, 采用选择性胫骨外髁“U”形截骨治疗胫骨外侧平台塌陷粉碎骨折 15 例, 取得良好疗效, 现总结报告如下。

1 临床资料

纳入标准:(1) 胫骨平台骨折包含外侧平台骨折。(2) 外侧平台关节面骨折塌陷>2 mm 且骨折块≥2 块。(3) 外侧髁皮质完整。排除标准:(1) 胫骨外侧平台骨折塌陷≤2 mm 或骨折块完整。(2) 开放性胫骨平台骨折。(3) 合并重要血管、神经损伤, 及严重内外科疾病。

本组 15 例, 男 9 例, 女 6 例; 年龄 25~70 (38.5±7.7) 岁; 按胫骨平台外侧髁骨折 ABC 分型(图 1)^[4], 其中 A 型 2 例, B 型 6 例, BC 型 4 例, C 型 3 例。外侧髁骨块塌陷深度 5~25 (9.5±2.7) mm。左膝 8 例, 右膝 7 例。致伤原因: 车祸伤 7 例, 高处坠落伤 6 例, 跌伤 2 例。合并内髁骨折 5 例, 外侧半月板损伤 7 例, 前交叉韧带损伤 3 例, 无后交叉韧带损伤。伤后至就诊时间 1~14 (3.4±1.2) d。

2 治疗方法

2.1 术前准备

除常规内科检查外, 所有患者摄患侧膝关节正侧位 X 线片, 并行 CT 扫描三维重建以及 MRI 检查, 部分患者行 3D 打印。以 ABC 分型为基础, 在胫骨外侧平台边缘设计“U”形截骨区域, 使截骨块离骨折最近且所包含关节面软骨最小。根据骨折类型不同准备多种不同类型平台接骨板, 待患肢肿胀部分消退, D-2 聚体呈下降趋势后行手术治疗。

2.2 手术方法

所有类型骨折选用腰硬联合麻醉, 均取仰卧位, 常规消毒铺巾, 上充气止血带。对于同时合并胫骨内侧平台的骨折, 首先屈膝外旋患肢行膝关节内侧切口, 复位, 钢板固定内侧平台。C 形臂 X 线机透视内侧平台复位固定满意后将患肢至于中立位。外侧平台手术前, 将患肢腘窝侧垫高使膝关节屈曲约 30°, 选择标准膝关节前外侧入路, 切口近端起于腓骨小

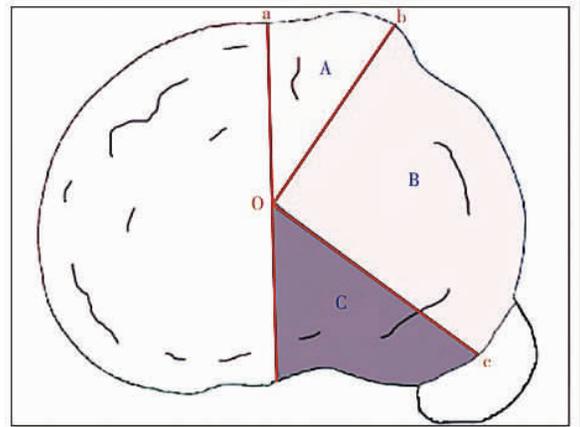


图 1 胫骨平台外侧髁骨折 ABC 分型示意图^[4], 取胫骨平台 CT 横断面, o 为胫骨平台中心点, a 为胫骨结节, b 为 Gerdy's 结节, c 为上胫腓关节中心点, oa、ob、oc 3 条连线分割胫骨平台外侧髁为 3 个部分, 分别定义为 A、B、C 3 个区

Fig.1 Schematic diagram of ABC classification of lateral tibial plateau condyle fracture. CT cross section of tibial plateau is taken. o represents the center point of tibial plateau, a represents tibial tubercle, b represents Gerdy's tubercle, and c represents center point of upper tibiofibular joint. Three connecting lines oa, ob, and oc divided the lateral condyle of tibial plateau into three parts, which were respectively defined as three regions A, B, and C

头前缘与关节间隙上 2 cm 处, 弧向前下经 Gerdy 结节后缘止于胫骨结节外下 1 cm 处, 切开髂胫束。A 型骨折, 切口前缘皮下组织向胫骨结节及平台前缘处游离, 显露外侧平台的前缘; B、BC 型骨折, 剥离 Gerdy 结节上的阔筋膜止点, 显露平台外侧缘; C 型骨折, 需将胫前肌起点剥离至腓骨小头前方。横行切开半月板胫骨间韧带, 探查半月板损伤, 牵开半月板, 清晰显露平台边缘, 在平台边缘上依据术前设计再次标记截骨线, 使两纵向截骨线高度线控制在 15 mm 以内, 间距 10 mm。首先进行 2 条纵向截骨, 有落空感时停止。然后进行远端横向截骨, 横向截骨时需边截骨边试行向外翻转骨块, 尽量保留横行截骨处内层部分骨质, 使其形成翻转铰链, 骨块松动时将其完全翻转, 即可显露骨折。见图 2。清除凝血块, 冲洗关节腔, 直视下采用撬拨、推顶等方法复位骨折块, 关节面达到平整后, 用多枚 1.5~2.0 mm 克氏针经软骨下从内向外贯穿双侧骨皮质固定骨折块。骨块下空腔予以自体骨或人工骨支撑植骨, 透视骨折复位满意后再复位截骨块, 予以外侧不同类型锁定

钢板固定,内侧克氏针剪短折弯埋于皮下。内固定完成后,检查下肢力线是否正常,活动膝关节有无反响。复位修复半月板,前交叉韧带未完全断裂未做修复,大量生理盐水冲洗,松止血带彻底止血,关节腔外放置引流管,逐层严密关闭切口。

2.3 术后处理

术后常规抗菌、抗凝、镇痛、伤口局部处理,患肢予以角度可调支具固定,4周内控制屈膝角度 0°~90°。分别于术后第 1、3、5 天复查 D-2 聚体,根据数值变化判断血栓风险。4 周后去除支具加大屈膝练习,扶拐不负重下地活动;2 个月后根据 X 线片见骨痂生长则逐渐负重。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术后 12 个月采用 Rasmussen^[5]骨折复位解剖学评分评价骨折复位情况。该评分系统根据平台关节面有无塌陷,髁部有无增宽,有无内、外翻畸形进行评分,每项 6 分,满分 18 分;其中 18 分为优,12~17 分为良,6~11 分为可,<6 分为差。同时采用 Rasmussen^[5]评分标准评定膝关节功能,该评分系统包含疼痛、行走能力、膝伸直缺失度、膝关节活动度及膝关节稳定性,每项 6 分,满分 30 分;总分 ≥27 分为优,20~26 分为良,10~19 分为可,6~9 分为差。

3.2 治疗结果

本组患者手术时间 55~110 (85.6±20.0) min,外侧平台手术时间 20~60(30.5±10.5) min。术中出血量 60~200 (110.0±20.0) ml。本组 15 例患者术中选择性“U”形截骨一次成功,通过截骨通道均能够良好显露及固定外侧平台塌陷粉碎骨折。术中 1 例发生铰链断裂,但未影响截骨块复位。15 例患者均获得随

访,时间 12~24(14.6±2.5)个月。所有患者骨折及截骨块完全愈合,愈合时间 12~24(13.6±3.6)周。术后 12 个月根据 Rasmussen 骨折复位解剖学评分标准,本组患者关节面塌陷(5.7±0.2)分,髁部增宽(5.9±0.1)分,成角畸形(5.9±0.1)分,总分 14~18(17.5±0.3)分;其中优 13 例,良 2 例。根据 Rasmussen 功能评分标准,疼痛(5.5±0.4)分,行走能力(5.8±0.1)分,膝伸直缺失度(4.8±0.5)分,膝关节活动度(4.9±0.5)分,膝关节稳定性(5.8±0.1)分,总分 13~30(26.8±2.5)分;其中优 12 例,良 1 例,可 2 例。2 例外侧平台高度丢失(2 mm、4 mm),1 例膝关节 5°外翻畸形,1 例关节活动度部分丢失,活动范围 10°~100°。本组未发生腓总神经损伤、腓血管损伤,术后无感染、内固定失效等严重并发症。典型病例见图 3。

4 讨论

4.1 ABC 分型的应用及体会

(1)ABC 分型将外侧平台作为整体进行研究符合平台解剖特点。胫骨平台分为内、外侧平台,涉及外侧平台的胫骨平台骨折发生率占整个胫骨平台骨折的 90%,因此,不断提高外侧平台骨折的认知水平对胫骨平台的整体疗效提高非常重要。临床常用的胫骨平台分型有 AO/OTA 分型^[6],其将胫骨平台骨折归为胫骨近端骨折,其中部分关节内骨折为 B 型,关节内骨折且与骨干部分分离则为 C 型,共分为 2 型 6 组 18 个亚型。在 AO/OTA 分型中,外侧平台骨折归类于其中的 B 型(41B-1.1,41B-2.1,41B-2.2,41B-3.1)和 C 型(41C-3.1,41C-3.3)。另一种常用分型为 Schatzker 等^[7]分型,该分型针对胫骨平台骨折的形态,从外往内到双髁,再到干骺端,共分为 6 种类型。其中,外侧平台骨折归类于 I、II、III、V、

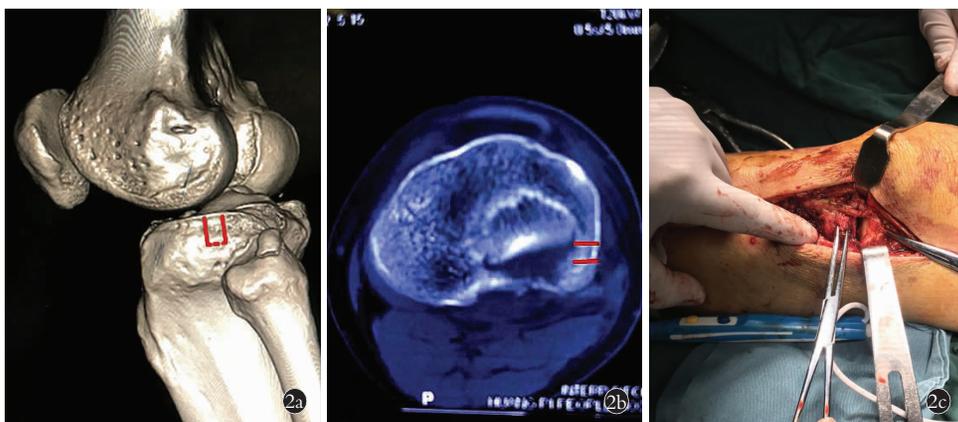


图 2 胫骨外侧平台选择性“U”形截骨 2a. 术前三维 CT 重建设计截骨块高度与宽度(红色区域) 2b. 术前 CT 横断面设计截骨位置及深度(红色线条) 2c. 术中截骨,翻转截骨块关节面显露良好

Fig.2 Selective "U" shaped osteotomy of lateral tibial plateau 2a. Height and width of osteotomy designed by preoperative three-dimensional CT reconstruction (red area) 2b. Position and depth of osteotomy designed by preoperative CT cross section (red line) 2c. Intraoperative osteotomy, the surface of flipped osteotomy articular was exposed well



图3 男,39岁,摔伤致左胫骨平台外侧髁塌陷粉碎性骨折 3a,3b. 术前正侧位X线片示胫骨平台外侧髁塌陷粉碎 3c. 术前CT示胫骨平台外侧髁BC型骨折 3d,3e. 术后3d正侧位X线片示骨折解剖复位,关节面平整,力线正常,内固定位置良好 3f,3g. 术后3个月正侧位X线片示骨折及截骨处完全愈合,关节面无塌陷,无增宽,关节力线正常 3h,3i. 术后12个月正侧位X线片示关节面复位维持良好,无关节炎表现

Fig.3 Male,39 years old,left tibial plateau collapsed and comminuted fractures caused by falling down 3a,3b. AP and lateral X-rays showed collapse and comminution of lateral condyle of tibial plateau 3c. Preoperative CT showed BC fracture of lateral condyle of tibial plateau 3d,3e. AP and lateral X-rays showed that fracture was anatomically reduced, articular surface was smooth,force line was normal,and internal fixation position was appropriate at 3 days after operation 3f,3g. AP and lateral X-rays showed fracture and osteotomy were completely healed,the articular surface did not collapse or widen,and joint force line was normal at 3 months after operation 3h,3i. AP and lateral X-rays showed reduction of joint was maintained well without arthritis at 12 months after operation

VI型中。外侧平台骨折在这两种分型中比较分散,记忆比较困难,应用也比较繁琐。加之AO/OTA和Schatzker分型提出时间较早,是建立在膝关节X线片基础上的分型。虽然被广泛应用于胫骨平台骨折的论文数据统计,但在临床应用中往往需要结合CT等方法进一步辅助,越来越不能满足临床需求。近年来罗从风等^[8]提出的基于CT及三维重建的三柱分型应用逐渐广泛,医生接受度高。但三柱分型将具有天然完整解剖形态的外侧平台人为进行了切割,分别归类于其中的外侧柱和后侧柱,这种划分对于单独的外侧平台骨折研究并不十分适合。胫骨平台外

侧髁ABC骨折分型仅仅是针对胫骨外侧平台骨折的新分型,该分型方法为在胫骨平台CT扫描横断面上标记4个点(o,a,b,c),其中o为胫骨平台中心点(胫骨髁间嵴连线中点),a为胫骨结节,b为Gerdy's结节,c为上胫腓关节中心点,胫骨平台外侧髁被线段oa、ob、oc分割为3个部分,分别定义为A、B、C3个区,根据塌陷关节面所在分区,分别定义相应骨折分型。ABC分型将外侧平台作为一个整体研究对象,与解剖具有一致性,且具有较强的临床应用价值。

(2)ABC分型直观明了,容易理解及记忆。临床应用中,经过简单讲解,临床医生很容易将胫骨外侧

平台进行准确的 ABC 分型。本研究 15 例患者,选择 3 组医生进行分型,均得到一致分型结果。

(3)ABC 分型对术中截骨位置和复位目标有良好的指导作用。在外侧平台骨折手术治中,术者依据骨折 ABC 分型不同,选择不同的“U”形截骨位置,A 型截骨位置选择在胫骨结节外缘平台,B、BC 型骨折截骨位置选择在外侧平台边缘最接近骨折处,C 型骨折截骨位置选择在腓骨小头前缘平台。本组 15 例术中按照 ABC 分型进行截骨均一次成功。依据 ABC 分型,不同骨折在复位固定时还设定了相应的目标。其中 A 型注重恢复平台后倾角,纠正过伸畸形;B、BC 型注重恢复关节间隙宽度及平台宽度,纠正外翻畸形;C 型纠正屈曲的不稳定(屈曲膝关节无卡顿及弹响)。本研究 15 例患者依据 ABC 分型完成了相应的复位固定目标,术后骨折复位解剖学评分和功能评分优良,表明 ABC 分型对外侧平台不同类型骨折的复位与固定有良好的指导作用。

4.2 选择性“U”形截骨入路的优点

选择“U”形截骨入路具有以下优势:(1)手术切口简单。胫骨外侧平台关节面虽然为一个整体,但是目前对于 A、B 型和 C 型骨折的手术入路选择有很大的差别。A 型骨折采用偏前方的髌旁至胫骨结节入路,B 型骨折采用前外侧入路;C 型骨折由于后髌处解剖关系复杂^[9],手术入路较多,包括后内侧入路、后外侧入路、腓骨小头上入路、腓骨颈截骨入路、改良前外侧入路等^[10],但入路变化多,不容易掌握。本组 15 例患者由于采用“U”形截骨的方式,手术时只需采用医生最为熟悉的单一的前外侧入路即可;深层软组织剥离时,只需根据 ABC 分型不同,选择向胫骨结节或腓骨小头方向进行,避开了膝关节周围重要结构,降低了操作难度,本组未发生膝关节周围重要结构的损伤。(2)骨折显露清晰直接。胫骨外侧平台骨折时骨折块可出现较深的塌陷,本组 15 例中塌陷深度 (9.5 ± 2.7) mm,最大深度达 25 mm,塌陷越深术中显露越困难。为了增加显露,有学者^[11]术中采用关节镜进行辅助,但该方法对技术、设备有特殊要求,疗效也不明确,难以广泛推广。也有学者^[12]采用外侧髌非负重区线性截骨,但是该截骨线强调在非负重区,通道单一,难以匹配不同类型的骨折。当截骨处离骨折块较远时,显露困难。“U”形骨属于区域截骨,依据 ABC 分型灵活选择截骨区域,显露直接,视野开阔清晰,对“断崖式”塌陷骨折更有明显优势。本研究 1 例塌陷达到 25 mm 的骨折块通过在平台外侧边缘离骨块最近处“U”形骨后得到轻松显露。(3)骨折复位及固定操作准确、便捷,手术时间短。为了复位塌陷的关节面,许多学者采用皮质开窗

顶棒推顶的方法^[13],这种方法避免了关节面软骨二次损伤。但该复位推顶属于盲顶,适合骨块完整且塌陷较浅,对于本组骨块粉碎且塌陷较深,推顶时每一碎骨块着力点小,且复位路径长,复位后克氏针的固定位置难以判断,因此良好的复位及固定十分困难。采用选择性“U”形截骨,不仅复位通道足够大,而且骨折块离平台边缘距离近,术者可准确找到骨块推顶、撬拨复位点及克氏针固定位置,复位固定迅速准确可靠。本组患者均顺利完成复位及固定,外侧平台手术时间短^[4]。

4.3 选择性“U”形截骨入路的不足

(1)人为制造了一个新的关节面软骨损伤。虽然截骨时选择了骨折块离外侧平台边缘最近区域,力求使受影响软骨面体积最小,但仍然可能增加导致创伤性关节炎的发生。本组病例 1 年复查时,X 线片示截骨块处关节面平整,未出现明显增生退变。长期随访可能发生,下一步将改进关节软骨截骨器具,将损伤减低到最小程度。(2)内固定钢板种类少,锁定螺钉方向调节能力不足导致部分骨折固定强度下降。本组患者术中均采用前外侧入路,骨折块固定以关节面软骨下克氏针贯穿内外侧皮质固定,植骨块下方支撑,以及前外侧钢板固定的复合固定方式。钢板的有效固定对骨折的稳定起主要作用。由于骨折类型不同,前外侧钢板在 B 型骨折中应用较为简单,在 A、C 型骨折中由于螺钉方向固定,不能按照骨块位置灵活调节,故对骨折块的固定可能不足甚至失效。本组患者术中为了调节螺钉固定方向,不得不对钢板进行轻度扭转,可能导致钢板固定强度下降。本组 3 例患者采用了该方法,术后 6 周内均未进行全范围膝关节功能锻炼,3 个月内未进行负重行走。术后 12 个月复查时 1 例发生关节活动度部分丢失,活动范围 $10^{\circ}\sim 100^{\circ}$,可能与担心固定强度不足,功能锻炼幅度较小有关。该患者年龄较大,未要求进一步治疗。下一步将研究使用具有万向锁定螺钉的钢板,使各碎骨块得到稳定固定,有望实现术后早期膝关节全范围活动及早期下地逐步负重行走,减少并发症的发生。

4.4 手术要点及经验体会

胫骨外侧平台塌陷粉碎性骨折属于关节面损伤严重的不稳定骨折,由于骨折块移位大并且不完整,易出现术中显露、复位困难,固定效果不理想,术中及术后易出现关节面塌陷、增宽、膝关节外翻等而影响手术效果,笔者体会若能掌握以下技术要点,仍可取得满意疗效。(1)选择好恰当的截骨区域。“U”形截骨块中带有一定面积的关节面软骨块,故在截骨区域选择时应使该软骨面积尽可能最小为原则。本

组均以 ABC 分型为基础,以 CT 横断面作为参考,以胫骨结节及腓骨小头作为标识点,设计出骨折块离平台边缘最近通道,本组 15 例术中“U”形截骨块关节面软骨块均达到术前设计要求。(2)掌握好截骨块大小。在行“U”形截骨时,截骨块高度不要过高,过高时远端横行截骨线靠近皮质骨,截骨块不易形成活页翻转,截骨处复位及后期愈合也会受到影响。笔者体会截骨块最高控制在 15 mm 以内即可。截骨块宽度可选择 10 mm,截骨目的为其提供通道,过大的截骨宽度虽然可使通道更大,但是软骨的损伤也相应增多,本研究中 1 例 25 mm 塌陷 2 块粉碎骨折块通过 15 mm×10 mm 截骨窗达到了良好的显露、复位及固定目标。(3)选择联合有效的固定方式。直接的压缩暴力导致本组骨折的塌陷及粉碎,故固定时应保持关节面的平整并维持关节面的高度。克氏针经软骨下贯穿内外侧皮质骨固定可保持复位后的关节面平整,但高度的维持仍然需要植骨的填充及钢板联合固定。在没有万向锁定螺钉钢板时,通过旋转钢板调整螺钉固定方向可起到一定的支撑固定作用。本研究 3 例 C 型骨折固定钢板均做轻度旋转,术中骨折固定效果较好。但旋转钢板可能导致固定强度下降,应加强随访及功能锻炼指导,减少并发症。

综上所述,选择“U”形截骨可用于胫骨外侧平台塌陷粉碎性骨折的手术治疗,能使外侧平台手术均使用 1 个手术切口,术者容易掌握,术中骨折显露清晰快捷,复位固定准确。其治疗效果佳,并发症少,与传统手术相比,手术时间明显缩短,是治疗胫骨外侧平台塌陷粉碎性骨折的一种较为理想的方法。由于本研究病例随访时间较短,未能将骨性关节炎作为远期观察指标。下一步将更广泛积累病例资料,通过长期随访准确了解截骨对膝关节会产生何种影响。

参考文献

- [1] Chen W, Lv H, Liu S, et al. National incidence of traumatic fractures in China: a retrospective survey of 512 187 individuals [J]. *Lancet Global Health*, 2017, 5(8): E807-E817.
- [2] 郭玉冬. 复杂胫骨平台骨折治疗的挑战[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(10): 881-883.
GUO YD. Challenges in management of complex tibial plateau fracture [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(10): 881-883. Chinese.
- [3] 蔡华琦, Aabesh Koirala, 张继扬, 等. X 线数字断层融合成像在胫骨平台骨折 Schatzker 分型诊断中的价值[J]. *中华骨科杂志*, 2018, 38(11): 675-682.
CAI HQ, Aabesh Koirala, ZANG JY, et al. The value of digital tomography for Schatzker classification in tibial plateau fractures [J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2018, 38(11): 675-682. Chinese.
- [4] 孙杰, 魏学磊, 李方国, 等. 胫骨平台外侧髁 ABC 骨折分型及治疗策略[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(8): 1167-1174.
SUN J, WEI XL, LI FG, et al. Discussion on the classification and treatment strategies of the lateral condylar tibial plateau fractures [J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2016, 36(8): 1167-1174. Chinese.
- [5] Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1973, 55(7): 1331-1350.
- [6] International Comprehensive Classification of Fractures and Dislocations Committee. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018 [J]. *J Orthop Trauma*. 2018, 32(Suppl 1): S48-S52.
- [7] Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975 [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1979, 138: 94-104.
- [8] 罗从凤, 胡承方, 高洪, 等. 基于 CT 的胫骨平台骨折的三柱分型 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2009, 11(3): 201-205.
LUO CF, HU CF, GAO H, et al. Three Column Classification for tibial plateau fractures [J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2009, 11(3): 201-205. Chinese.
- [9] 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 RY, HU WY. Treatment for depression fractures of posterolateral tibial plateau through superior fibular head approach [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(4): 355-359. Chinese with abstract in English.
- [10] 段凯迪, 黄建荣. 胫骨平台后髁骨折的诊断和治疗进展 [J]. *中国骨伤*, 2019, 32(12): 1173-1176.
DUAN KD, HUANG JR. Progress in diagnosis and treatment of posterior condylar fracture of tibial plateau [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2019, 32(12): 1173-1176. Chinese with abstract in English.
- [11] Leigheb M, Rusconi M, De Consoli A, et al. Arthroscopically-assisted reduction and internal fixation (ARIF) of tibial plateau fractures: clinical and radiographic medium-term follow-up [J]. *Acta Biomed*, 2020, 91(4-S): 152-159.
- [12] 霍永峰, 殷照阳, 徐刚, 等. 胫骨外髁非负重区截骨治疗胫骨平台后外侧髁骨折 [J]. *重庆医学*, 2018, 47(7): 919-925.
HUO YF, YIN ZY, XU G, et al. Non-weight-bearing area osteotomy of lateral tibial condyle in treating posterior-lateral condyle fracture of tibial plateau [J]. *Chong Qing Yi Xue*, 2018, 47(7): 919-925. Chinese.
- [13] 郑占乐, 连晓东, 王博, 等. 经胫前隧道推顶复位胫骨平台塌陷骨折 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22(8): 693-697.
ZHENG ZL, LIAN XD, WANG B, et al. Pushing reduction via a pretibial bone tunnel for treatment of tibial plateau fracture [J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2020, 22(8): 693-697. Chinese.

(收稿日期: 2021-08-24 本文编辑: 李宜)