

腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定 治疗胫骨平台后外侧骨折

楚利涛¹, 张宇飞², 王爱国¹, 李兴华¹

(1. 郑州市骨科医院, 河南 郑州 450052;

2. 河南中医药大学骨伤学院, 河南 郑州 450002)

摘要 目的:探讨腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折的临床疗效和安全性。**方法:**2018 年 6 月至 2021 年 1 月, 采用腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折患者 24 例。男 17 例, 女 7 例; 左侧 9 例, 右侧 15 例; 年龄 18~65 岁, 中位数 38.5 岁。影像检查均可见胫骨平台后外侧塌陷, 后外侧壁骨皮质完整或劈裂; 合并胫骨平台内侧骨折 3 例; 合并前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 1 例。骨折 Schatzker 分型, II 型 18 例、V 型 6 例。均未合并下肢骨筋膜室综合征及神经、血管损伤。受伤至手术时间 3~21 d, 中位数 9 d。记录手术时间、术中出血量, 观察骨折愈合及并发症发生情况, 采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分系统和膝关节 Lysholm 评分评价患膝功能。**结果:**本组患者均顺利完成手术, 手术时间 49~90 min, 中位数 65 min; 术中出血量 40~125 mL, 中位数 65 mL。24 例患者均获随访, 随访时间 7~24 个月, 中位数 16 个月; 骨折均愈合, 愈合时间 10~20 周, 中位数 14.5 周。末次随访时, 前后抽屉试验及内外翻应力试验均为阴性; HSS 膝关节评分 86~97 分, 中位数 91 分; 膝关节 Lysholm 评分 83~95 分, 中位数 90 分。均无血管和神经损伤、切口感染、内固定物松动、钢板外露及骨折部位再次塌陷、移位等并发症发生。**结论:**采用腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折塌陷, 创伤小, 骨折愈合好, 有利于膝关节功能恢复, 且安全性高。

关键词 胫骨骨折; 膝损伤; 骨折固定术, 内

胫骨平台骨折多由高能量创伤所致, 占全部骨折的 1%~2%^[1], 累及后外侧的胫骨平台骨折约占有胫骨平台骨折的 14.8%^[2], 单纯胫骨平台后外侧骨折约占有胫骨平台骨折的 7%^[3]。胫骨平台后外侧骨折是一种特殊的关节内骨折, 须行手术治疗, 但手术入路及内植物的选择目前尚无统一标准, 多依赖于手术医生的经验^[4]。对于复杂的胫骨平台后外侧骨折, 采用后外侧入路进行复位固定, 手术操作难度大、学习曲线长; 而采用前外侧入路, 不利于后外侧骨块的固定。为探索更好的胫骨平台后外侧骨折手术方法, 2018 年 6 月至 2021 年 1 月, 我们采用腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折患者 24 例, 并对其临床疗效和安全性进行了观察, 现报告如下。

1 临床资料

胫骨平台骨折患者 24 例, 均为郑州市骨科医院住院患者。男 17 例, 女 7 例; 左侧 9 例, 右侧 15 例; 年龄 18~65 岁, 中位数 38.5 岁。影像检查均可见胫骨平台后外侧塌陷, 后外侧壁骨皮质完整或劈裂; 合

并胫骨平台内侧骨折 3 例; 合并前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折 1 例。骨折 Schatzker 分型^[5], II 型 18 例、V 型 6 例。致伤原因: 交通事故伤 18 例, 高空坠落伤 6 例。均未合并下肢骨筋膜室综合征及神经、血管损伤。受伤至手术时间 3~21 d, 中位数 9 d。

2 方法

2.1 术前处理方法 入院后完善相关检查, 拍摄膝关节正侧位 X 线片, 进行 CT 扫描及三维重建和 MRI 检查。抬高患肢, 常规应用消肿、抗凝药物。待患膝肿胀消退后手术。

2.2 手术方法 采用蛛网膜下腔阻滞麻醉联合硬膜外麻醉。先行膝关节抽屉试验及内外翻应力试验, 结合影像学资料, 判断膝关节的稳定性。然后患者仰卧位, 垫高患侧臀部, 常规消毒、铺巾后, 患侧大腿根部上止血带, 垫高患膝。沿膝关节外侧副韧带前缘纵行切开, 向上延伸至膝关节水平上 2 cm 处, 向下于腓骨小头处横行向前, 弧形跨过 Gerdy 结节至胫骨结节外缘 1 cm 处。逐层切开皮肤、皮下组织、深筋膜, 显露外侧副韧带、关节囊及髂胫束。沿胫骨骨面剥离胫前肌群止点, 屈膝 60°, 沿腓骨小头上缘向后、向上继续剥离, 将外侧副韧带、股二头肌腱、腓肌用拉钩向后牵

拉。伸展、内翻、内旋膝关节,沿外侧半月板下方切开关节囊,用丝线将关节囊及外侧半月板向上牵拉,显露膝关节腔外部及整个后外侧胫骨平台。探查膝关节周围软组织及后外侧胫骨平台骨折情况。于腓骨头前缘、关节面下方约 2 cm 干骺端处开窗,用顶棒或较粗的直钳顶起后外侧胫骨平台后,直视下复位骨折块,并用直径 1.5 mm 的克氏针临时固定。后外侧关节面下方骨质缺损区及开窗通道用同侧髂骨或同种异体骨打压植骨。C 形臂 X 线机透视下见胫骨平台高度及关节面高度恢复后,将胫骨平台外侧锁定钢板靠近胫骨平台边缘、绕过腓骨头上方尽量偏上偏后放置,钢板近端的横臂放置于外侧副韧带和外侧平台间隙中间。依次钻孔、螺钉固定,拔除临时固定克氏针。再次透视确认钢板位置、螺钉长度满意。再次行膝关节抽屉试验及内外翻应力试验,以确保膝关节稳定、内固定坚强及无关节卡压。修补外侧半月板及关节囊。合并胫骨平台内侧骨折或前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折者,胫骨平台内侧和前交叉韧带胫骨止点处骨折未移位,未行特殊处理。大量生理盐水冲洗,放置负压引流管,逐层缝合,无菌敷料包扎。

2.3 术后处理方法 术后立即抬高患肢,应用抗生素 48 h、消肿药物 1 周、抗凝药物 1 个月。术后 48 h 内拔除引流管。术后 1 d,开始行股四头肌等长收缩训练及踝-膝伸展训练;术后待肿胀消退后,开始行膝关节主被动屈曲训练。

2.4 疗效和安全性评价方法 记录手术时间、术中

出血量,观察骨折愈合及并发症发生情况,采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分系统^{[6]185-187}和膝关节 Lysholm 评分^{[6]205}评价患膝功能。

3 结果

本组患者均顺利完成手术,手术时间 49 ~ 90 min,中位数 65 min;术中出血量 40 ~ 125 mL,中位数 65 mL。24 例患者均获随访,随访时间 7 ~ 24 个月,中位数 16 个月;骨折均愈合,愈合时间 10 ~ 20 周,中位数 14.5 周。末次随访时,前后抽屉试验及内外翻应力试验均为阴性;HSS 膝关节评分 86 ~ 97 分,中位数 91 分;膝关节 Lysholm 评分 83 ~ 95 分,中位数 90 分。均无血管和神经损伤、切口感染、内固定物松动、钢板外露及骨折部位再次塌陷、移位等并发症发生。典型病例图片见图 1。

4 讨论

胫骨平台后外侧骨折以骑行电动车等交通工具时受伤最多见,骑行中膝关节处于屈曲位,车辆向一侧倾倒时,胫骨平台后外侧受到轴向与外翻暴力而致骨折^[7-8]。由于股骨后髁屈曲受力,根据推拉机制,前交叉韧带被拉紧,可能导致其撕脱骨折甚至完全断裂,造成“后髁三联征”^[7]。膝关节屈曲位损伤,主要导致胫骨平台后侧的骨折,后侧为压力侧,前侧为张力侧,根据张力压力原则,后方有骨质的压缩,前侧就会有软组织韧带的损伤或前交叉韧带止点撕脱骨折,再加上外翻应力作用导致后外侧平台压缩骨折;如果

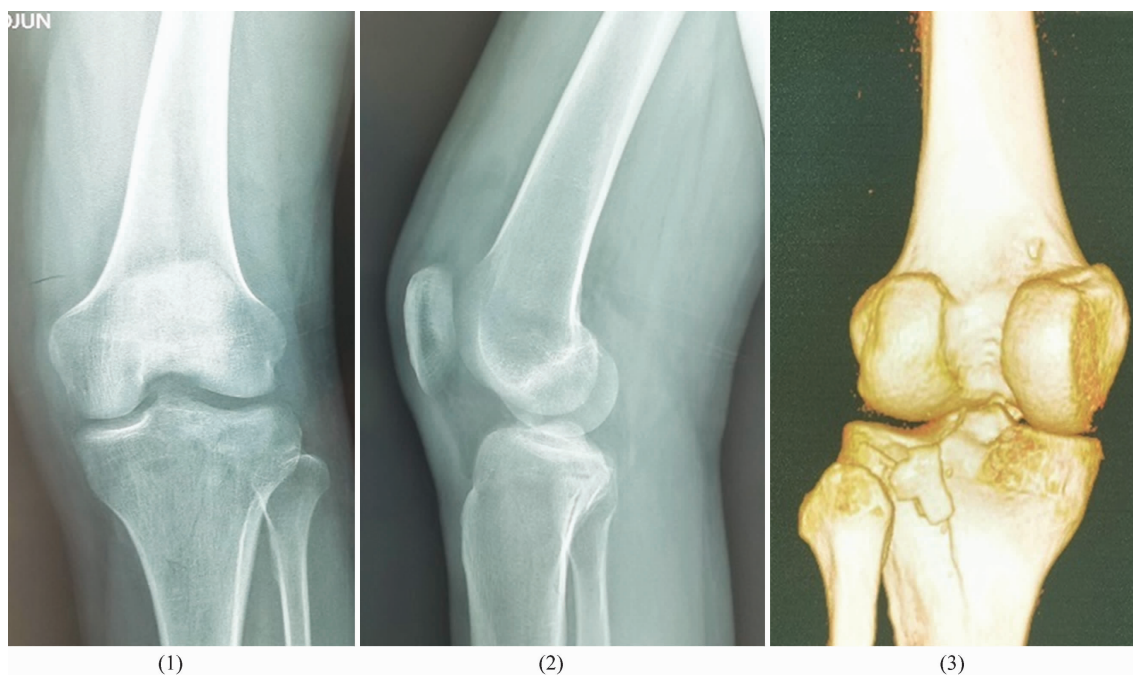




图1 腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折手术前后图片

注:患者,男,26岁,交通事故致左膝胫骨平台后外侧骨折合并胫骨平台后内侧骨折和前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折;(1)术前正位X线片示胫骨平台内侧劈裂,前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折;(2)术前侧位X线片示胫骨平台后外侧壁骨皮质劈裂、后倾增加;(3)术前CT三维重建片见胫骨平台后外侧压缩、后外侧壁骨皮质劈裂,劈裂处位于胫骨平台后外侧的盲区;(4)术前矢状面CT重建片见前交叉韧带止点撕脱骨折,胫骨平台后侧壁劈裂、后倾增加;(5)术前冠状面CT重建片见胫骨平台内侧劈裂;(6)(7)术中正侧位X线透视见胫骨平台后外侧骨折复位,关节面高度恢复;(8)术后1周矢状面CT重建片见胫骨平台后外侧压缩骨折处有1枚螺钉支撑;(9)术后1周冠状面CT重建片见胫骨平台后外侧骨折解剖复位。

轴向应力进一步增加,后内侧平台受到股骨内侧髁的轴向撞击,导致后内侧平台冠状位劈裂、前交叉韧带止点撕脱骨折。这就是复杂的胫骨平台后外侧骨折的损伤机制,此类骨折一般为Schatzker分型的V型或VI型。

胫骨平台后外侧骨折涉及关节面,多以劈裂、塌陷为主。由于此处的解剖结构复杂,临床上目前对胫骨平台后外侧骨折尚无统一的手术方法,手术入路、内植物的选择也多种多样。胫骨平台骨折的手术入路有截骨入路和非截骨入路两大类。对于胫骨平台

后外侧骨折多采用腓骨头二腹肌截骨入路、胫骨或股骨外侧髁截骨入路、腓骨颈截骨入路、腓骨头上入路、后外侧入路、后内侧倒“L”形入路及后正中入路。王松柏等^[9]根据腓骨颈截骨入路、股骨外侧髁截骨入路、腓骨二腹肌截骨入路、腓骨头上入路的胫骨平台后外侧显露面积以及各入路的优缺点,对于后外侧壁完整的胫骨平台后外侧骨折推荐采用腓骨头上入路;后外侧壁破裂移位需要直视下复位的胫骨平台后外侧骨折推荐采用股骨外侧髁截骨入路,但手术创伤比较大。后外侧 Carlson 入路可以在直视下复位后外侧平台骨折块,放置抗滑支撑钢板,但此入路需要游离腓总神经,存在损伤胫前动脉、膝下外动脉及腓窝神经血管的风险,且骨折愈合后由于解剖结构的改变,内植物的取出存在一定的困难^[10]。后外侧 Frosch 入路的优点是可以 2 个窗进行显露,同时可以处理胫骨平台前外侧和后外侧骨折,但是该入路同样存在损伤血管神经风险^[11]。Sun 等^[12]认为,采用后内侧倒“L”形入路治疗胫骨平台后外侧骨折可避免损伤腓窝深处的复杂神经血管束,不用显露后外侧角的血管分叉,可减少出血;且能充分利用腓窝皮肤褶皱减少切口张力,避免术后屈曲挛缩及功能障碍。但此入路对胫骨平台后外侧的外侧壁无法显露及固定,需联合外侧入路。

腓骨头上入路用于胫骨平台后外侧骨折的内固定手术,具有以下优点:①手术操作简单,不需要游离重要的血管、神经,避免了神经、血管损伤的风险^[13]。②不需要过多剥离肌肉及韧带附着点,避免了对股二头肌肌腱和外侧副韧带、腓肌肌腱、腓肠肌内外侧头的损伤,有利于维护膝关节的稳定性和术后膝关节功能恢复。③不需要经腓骨头腓骨颈、胫骨或股骨外侧髁截骨,避免发生上胫腓关节不稳、骨折不愈合及骨坏死的风险。④方便骨折愈合后内固定的拆除。但该入路不适用于胫骨平台后外侧的冠状位剪切性骨折,因为从前面斜着打螺钉固定后外侧,作用力有限,当膝关节屈曲时,有内固定失效及胫骨平台后外侧再次压缩、塌陷的可能。对于需要复位固定后外侧柱的冠状位剪切性胫骨平台骨折可以采用后外侧 Carlson 入路直接进行 Buttress 固定^[14-15]。

腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折手术注意事项:①显露外侧副韧带和外侧平台之间的间隙后,屈患膝大约 60°,此时韧带最松弛,外侧副韧带和外侧平台之间的间隙最

大。②向后牵拉外侧副韧带,最好用 1 个小型的 Hohmann 撬板拉钩或骨膜剥离子,从关节腔内插入到后外侧平台骨折块的后方,利用外侧副韧带作为支点,向前抵住后外侧平台骨块的后侧皮质,同时内翻内旋下肢,使后外侧平台压缩塌陷骨折块可以完全显露。③腓骨头上入路外侧锁定钢板的横臂部分位于腓骨头与胫骨平台外侧关节面之间,因此尽量选择横臂高度较小的钢板。Hu 等^[16]对 15 具尸体标本进行解剖研究发现,胫骨平台外侧髁表面至腓骨头距离为 (12.2 ± 1.6) mm;当膝关节屈曲、外侧副韧带最松弛时,后外侧胫骨平台距离外侧副韧带 (21.1 ± 3.0) mm;当膝关节伸直、外侧副韧带紧张时,后外侧胫骨平台距离外侧副韧带 (6.7 ± 1.1) mm;足够置入 3.5 mm 的解剖钢板,而不会造成卡压或干扰术后膝关节屈伸活动。④外侧锁定钢板的横臂部分放置时尽量偏上、偏后,使后外侧平台压缩塌陷部分的关节面能得到尽可能多的支撑。⑤最后方的螺钉长度一般为 30 ~ 40 mm,应避免螺钉过长损伤后方血管神经或打入后交叉韧带止点处的韧带中。⑥只要关节面解剖复位、下肢力线恢复,后外侧皮质的破裂不需要再次显露复位支撑固定。⑦对于骨质疏松严重的老年患者,临时固定的克氏针不必拔除,以增强支撑作用。

本组患者治疗结果表明,采用腓骨头上入路切开复位外侧锁定钢板内固定治疗胫骨平台后外侧骨折塌陷,创伤小,骨折愈合好,有利于膝关节功能恢复,且安全性高。

参考文献

- [1] ALBUQUERQUE R P E, HARA R, PRADO J, et al. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center[J]. Acta Ortop Bras, 2013, 21(2): 109 - 115.
- [2] 高翔, 李杭, 郑强, 等. 胫骨后外侧平台骨折的 CT 形态学研究[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(7): 709 - 716.
- [3] SOHN H S, YOON Y C, CHO J W, et al. Incidence and fracture morphology of posterolateral fragments in lateral and bicondylar tibial plateau fractures[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29(2): 91 - 97.
- [4] SHEN Q J, ZHANG J L, XING G S, et al. Surgical treatment of lateral tibial plateau fractures involving the posterolateral column[J]. Orthop Surg, 2019, 11(6): 1029 - 1038.
- [5] STANNARD J P, SCHMIDT A H, KREGOR P J. 创伤骨科手术学[M]. 裴国献, 李旭, 夏志敏, 译. 济南: 山东科学技术出版社, 2012: 702 - 703.

(下转第 79 页)

- [12] MAFFULLI N, KHAN K M, PUDDU G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology [J]. *Arthroscopy*, 1998, 14(8): 840–843.
- [13] KOKUBU S, INAKI R, HOSHI K, et al. Adipose – derived stem cells improve tendon repair and prevent ectopic ossification in tendinopathy by inhibiting inflammation and inducing neovascularization in the early stage of tendon healing [J]. *Regen Ther*, 2020, 14: 103–110.
- [14] SINGH A, CALAFI A, DIEFENBACH C, et al. Noninsertional tendinopathy of the achilles [J]. *Foot Ankle Clin*, 2017, 22(4): 745–760.
- [15] 李振, 李学飞, 沈高波, 等. 中药薰洗联合离心运动训练治疗非止点性跟腱炎 [J]. *中医正骨*, 2020, 32(8): 69–71.
- [16] 刘富林, 李伟利, 邓娟. 理筋手法联合中药外洗治疗急性踝关节扭伤临床研究 [J]. *新中医*, 2019, 51(9): 247–249.
- [17] 谭锐泉, 彭力平, 王立新. 中药外洗结合 TKA 对晚期 KOA 临床效果及膝关节评分的影响 [J]. *辽宁中医杂志*, 2018, 45(7): 1429–1431.
- [18] 贺旭红, 肖玉丽. 中药蜡疗结合神灯照射缓解腰痛病的疗效观察 [J]. *中医临床研究*, 2020, 12(22): 110–111.
- [19] 李冠峰, 杨绪涛, 王浩懿, 等. 中药封包配合神灯照射治疗早中期膝关节炎 [J]. *中医临床研究*, 2020, 12(12): 65–66.
- [20] 郑伟鑫, 刘培琰, 梁晓军, 等. 跟腱病的研究进展 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(12): 1619–1623.
- [21] RABUSIN C L, MENZ H B, MCCLELLAND J A, et al. Efficacy of heel lifts versus calf muscle eccentric exercise for mid – portion Achilles tendinopathy (HEALTHY): a randomised trial [J]. *Br J Sports Med*, 2021, 55: 486–492.

(收稿日期: 2021-08-29 本文编辑: 杨雅)

(上接第 73 页)

- [6] 胡永成, 邱贵兴, 马信龙, 等. 骨科疾病疗效评价标准 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [7] HUA K H, JIANG X Y, ZHA Y J, et al. Retrospective analysis of 514 cases of tibial plateau fractures based on morphology and injury mechanism [J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 267.
- [8] LI Q, ZHANG Y Q, CHANG S M. Posterolateral fragment characteristics in tibial plateau fractures [J]. *Int Orthop*, 2014, 38(3): 681–682.
- [9] 王松柏, 谷吕敏, 周梧节. 胫骨平台后外侧骨折不同手术入路比较 [J]. *中华创伤杂志*, 2016, 32(12): 1090–1093.
- [10] CARLSON D A. Posterior bicondylar tibial plateau fractures [J]. *J Orthop Trauma*, 2005, 19(2): 73–78.
- [11] 江龙海, 陈思春, 覃健. Frosch 入路治疗胫骨平台骨折的效果 [J]. *创伤外科杂志*, 2020, 22(3): 185–187.
- [12] SUN H, ZHAI Q L, XU Y F, et al. Combined approaches for fixation of Schatzker type II tibial plateau fractures involving the posterolateral column: a prospective observational cohort study [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(2): 209–221.
- [13] 宋虎, 左照光, 孙再杰, 等. 腓骨头上入路外侧胫骨平台截骨结合外侧锁定钢板治疗单纯胫骨平台后外侧骨折 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(2): 166–169.
- [14] 张巍, 罗从风, 曾炳芳. 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*, 2010, 12(11): 1069–1073.
- [15] 卢艳东, 李方国, 苗军, 等. 累及后外侧髁胫骨平台的骨折与植入物选择及修复 [J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(23): 3741–3746.
- [16] HU S J, CHANG S M, ZHANG Y Q, et al. The anterolateral supra-fibular-head approach for plating posterolateral tibial plateau fractures: a novel surgical technique [J]. *Injury*, 2016, 47(2): 502–507.

(收稿日期: 2021-08-17 本文编辑: 杨雅)

(上接第 76 页)

- [13] ROZELL J C, CHIN M, DONEGAN D J, et al. Biomechanical comparison of fully threaded solid cortical versus partially threaded cannulated cancellous screw fixation for Lisfranc injuries [J]. *Orthopedics*, 2018, 41(2): e222–e227.
- [14] 张志伟, 杨程惠, 刘俊才, 等. 双头空心加压螺钉固定前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的生物力学研究 [J]. *中国内镜杂志*, 2018, 24(2): 16–22.
- [15] 倪建龙, 时志斌, 樊立宏, 等. 关节镜下双头空心加压螺钉固定治疗前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折的疗效 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2019, 12(11): 877–881.
- [16] 滕宝庆, 申建兴. 克氏针与中空螺钉内固定技术治疗 Lisfranc 关节损伤疗效比较 [J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2017, 38(4): 444–446.
- [17] 喻鹏. 4.0 mm 空心螺钉与克氏针内固定治疗 Lisfranc 损伤的临床疗效研究 [J]. *中国医疗器械信息*, 2017, 23(24): 136–137.
- [18] 朱嘉欢, 郭博来, 吴乐彬. 空心拉力螺钉逆行固定在 Lisfranc 损伤治疗中的应用 [J]. *中医正骨*, 2018, 30(8): 67–69.
- [19] 李来峰, 布金鹏, 谢新敏, 等. 机器人辅助经皮空心螺钉内固定治疗隐匿性 Lisfranc 损伤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(14): 1328–1332.

(收稿日期: 2021-02-01 本文编辑: 时红磊)