

# 前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折

吴青松, 王飞, 段来宝, 毕宏政, 谭新欢, 李琳琳, 孙滨

(山东省文登整骨医院, 山东 威海 264400)

**摘要** 目的: 观察前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折的临床疗效和安全性。方法: 2014 年 2 月至 2022 年 8 月, 采用前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折患者 23 例。男 15 例, 女 8 例。年龄 22~61 岁, 中位数 40 岁。均为闭合性胫骨平台骨折。按照胫骨平台骨折 Schatzker 分型标准, IV 型 4 例、V 型 9 例、VI 型 10 例。按照罗从风三柱分型方法, 双柱骨折 7 例、三柱骨折 16 例。均无重要血管、神经损伤。合并后外侧复合体损伤 4 例, 后交叉韧带损伤 3 例, 内侧半月板损伤 4 例, 外侧半月板损伤 2 例。受伤至手术时间 5~16 d, 中位数 7 d。随访观察切口愈合、骨折复位、骨折愈合及并发症发生情况。分别于术后即刻及术后 6 个月, 拍摄膝关节正侧位 X 线片, 测量胫骨平台内翻角和后倾角。术后 6 个月, 采用 Rasmussen 放射学评分标准评价胫骨平台骨折复位情况。末次随访时, 采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分标准评价膝关节功能。结果: 所有患者均获随访, 随访时间 10~21 个月, 中位数 17 个月。切口均甲级愈合。骨折均达到解剖复位。骨折均愈合, 愈合时间 12~21 周, 中位数 17 周。胫骨平台后倾角, 术后即刻  $12.6^{\circ} \pm 1.8^{\circ}$ 、术后 6 个月  $11.8^{\circ} \pm 1.2^{\circ}$ ; 胫骨平台内翻角, 术后即刻  $3.6^{\circ} \pm 1.2^{\circ}$ 、术后 6 个月  $3.3^{\circ} \pm 1.1^{\circ}$ 。术后 6 个月, Rasmussen 放射学评分 ( $15.8 \pm 2.2$ ) 分, 优 13 例、良 8 例、差 2 例。末次随访时, HSS 膝关节评分 ( $88.1 \pm 6.6$ ) 分, 优 10 例、良 12 例、可 1 例; 膝关节屈曲  $133.6^{\circ} \pm 7.2^{\circ}$ , 膝关节伸直均可达  $0^{\circ}$ 。均无感染、神经损伤等并发症发生。结论: 采用前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折, 骨折复位和愈合好, 有利于膝关节功能的恢复, 且安全性较高。

**关键词** 胫骨骨折; 膝损伤; 骨折固定术, 内; 骨伤复原汤

过伸型胫骨平台骨折是指膝关节处于过伸位时受到暴力作用所引起的一种特殊类型的骨折。根据罗从风的三柱理论<sup>[1]</sup>, 这种复杂的过伸型骨折主要影响内侧柱, 并可能波及外侧柱。与普通胫骨平台骨折相比, 复杂过伸型胫骨平台骨折的软组织损伤发生率较高, 通常涉及后外侧复合体和后交叉韧带的损伤<sup>[2]</sup>。胫骨平台的前侧主要由松质骨构成, 骨折后关节面下方容易发生严重的骨质塌陷, 加之胫骨结节和髌韧带的遮挡, 均增加了处理此类骨折的难度<sup>[3]</sup>。为了更有效地复位并固定骨折, 临床上我们常采用前内及前外侧联合入路钢板内固定治疗此类骨折。尽管手术可以确保骨折部位的结构稳定性, 但术后仍需密切监测患肢肿胀、疼痛情况以及骨折愈合的进度。在此期间, 口服中药有助于减轻术后症状、促进骨折愈合, 从而提高手术的整体疗效。骨伤复原汤为山东省文登整骨医院的院内制剂, 具有活血化瘀、强健筋骨

的功效, 能促进骨折的愈合和患肢功能的恢复<sup>[4-6]</sup>。为了探索更佳的治疗复杂过伸型胫骨平台骨折的方法, 2014 年 2 月至 2022 年 8 月我们采用前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折患者 23 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

本组 23 例, 均为在山东省文登整骨医院住院治疗的复杂过伸型胫骨平台骨折患者。男 15 例, 女 8 例。年龄 22~61 岁, 中位数 40 岁。均为闭合性胫骨平台骨折。按照胫骨平台骨折 Schatzker 分型标准<sup>[7]</sup>: IV 型 4 例, V 型 9 例, VI 型 10 例。按照罗从风三柱分型<sup>[1]</sup>方法: 双柱骨折 7 例, 三柱骨折 16 例。均无重要血管、神经损伤。致伤原因: 车祸伤 18 例, 高空坠落伤 5 例。合并后外侧复合体损伤 4 例, 后交叉韧带损伤 3 例, 内侧半月板损伤 4 例, 外侧半月板损伤 2 例。受伤至手术时间 5~16 d, 中位数 7 d。

## 2 方法

### 2.1 手术方法

采用全身麻醉或硬膜外麻醉, 患者取平卧位, 常

规消毒铺无菌手术单,患肢上止血带。取膝关节前内及前外侧入路。前外侧入路:以 Gerdy 结节为中心做一长 10 ~ 15 cm 的切口,近端起于腓骨头前上方,远端止于胫骨结节外下方,注意根据手术需要可延长切口。纵向劈开髂胥束,在 Gerdy 结节前后进行锐性剥离;横向切开前外侧关节囊,将其向上提起,暴露胫骨平台外侧关节面,并探查有无外侧半月板损伤。前内侧入路:于膝关节前内侧做一长约 10 cm 的纵形切口,切口起自髌骨内侧缘,远端向胫骨嵴方向延长,逐层切开皮肤、浅深筋膜,显露鹅足并用缝线标记,切断鹅足。横向切开前方关节囊,将其向上提起,暴露胫骨内侧平台关节面,并探查有无内侧半月板损伤。术中先处理内侧平台骨折,将塌陷的区域用钢针穿成“井”字形,使其作为一个整体,再用骨刀插入其下方将其整体撬起复位,然后在下方骨缺损区给予人工骨块充分植骨,透视中根据后倾角的恢复程度来判断复位情况。内侧平台骨折复位满意后,采用“T”形解剖钢板固定。然后处理外侧平台骨折,根据内侧已复位的关节面和外侧皮质骨复位外侧平台骨折,经透视复位满意后,采用“L”形锁定钢板固定。待固定完成后,行膝关节内外翻应力试验、前后抽屉试验及膝关节屈伸活动,检查膝关节稳定性及活动度。若膝关节稳定性良好,则无需处理韧带损伤。若膝关节稳定性较差,且存在韧带损伤者,采用锚钉修复韧带;存在半月板损伤者,行一期半月板缝合术。术毕,逐层缝合切口,并加压包扎。

## 2.2 术后处理方法

术后抬高患肢,减少出血及消除肿胀。术后可调式外固定支具固定患肢 6 周,但对于骨折塌陷严重合并韧带损伤者,术后先行石膏固定 3 周,再更换可调式外固定支具固定 3 周。根据引流情况,术后 48 h 内拔除引流管。术后 48 h 内常规应用抗生素预防感染。术后 4 周内常规应用抗凝药物预防深静脉血栓形成。术后第 3 天行双下肢静脉彩超检查,查看有无下肢深静脉血栓。术后第 3 天开始口服骨伤复原汤,其药物组成:红花 20 g、土鳖虫 10 g、川芎 14 g、桃仁 10 g、三七粉 12 g、当归 20 g、赤芍 20 g、骨碎补 30 g、龟甲 10 g、杜仲 20 g、续断片 30 g、桂枝 12 g、甘草片 5 g。上药由山东省文登整骨医院煎药房统一煎制,每袋含药液 200 mL。每天 2 次,1 次 1 袋,早晚饭后服用,连续服用 6 周。术后第 3 天行股四头肌等长收

缩和踝关节主动功能锻炼。术后 8 ~ 12 周根据骨折愈合情况逐渐下地负重行走。

## 2.3 疗效及安全性评价方法

随访观察切口愈合、骨折复位、骨折愈合及并发症发生情况。分别于术后即刻及术后 6 个月,拍摄膝关节正侧位 X 线片,测量胫骨平台内翻角和后倾角。术后 6 个月,采用 Rasmussen 放射学评分标准<sup>[8]</sup>评价胫骨平台骨折复位情况,18 分为优、12 ~ 17 分为良、6 ~ 11 分为可、<6 分为差。末次随访时,采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分标准<sup>[9]</sup>评价膝关节功能,≥85 分为优、70 ~ 84 分为良、60 ~ 69 分为可、≤59 分为差。

## 3 结 果

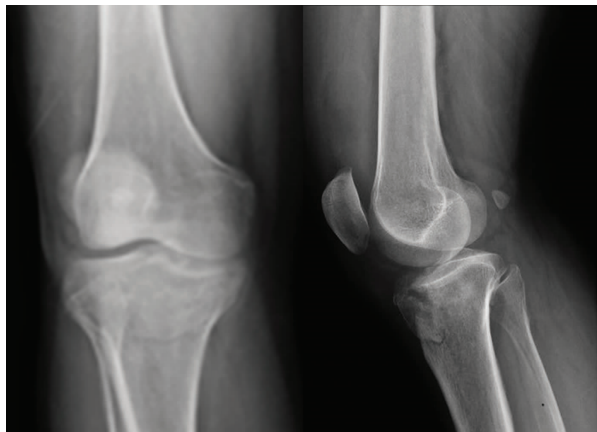
所有患者均获随访,随访时间 10 ~ 21 个月,中位数 17 个月。切口均甲级愈合。骨折均达到解剖复位。骨折均愈合,愈合时间 12 ~ 21 周,中位数 17 周。胫骨平台后倾角,术后即刻  $12.6^{\circ} \pm 1.8^{\circ}$ 、术后 6 个月  $11.8^{\circ} \pm 1.2^{\circ}$ ;胫骨平台内翻角,术后即刻  $3.6^{\circ} \pm 1.2^{\circ}$ 、术后 6 个月  $3.3^{\circ} \pm 1.1^{\circ}$ 。术后 6 个月, Rasmussen 放射学评分( $15.8 \pm 2.2$ )分,优 13 例、良 8 例,差 2 例。末次随访时, HSS 膝关节评分( $88.1 \pm 6.6$ )分,优 10 例、良 12 例、可 1 例。膝关节屈曲  $133.6^{\circ} \pm 7.2^{\circ}$ ,膝关节伸直均可达  $0^{\circ}$ 。均无感染、神经损伤等并发症发生。典型病例图片见图 1。

## 4 讨 论

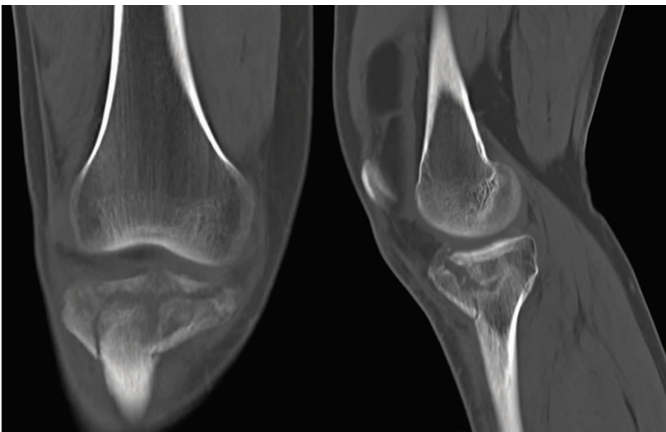
张世民等<sup>[10]</sup>依据过伸型胫骨平台骨折的不同受累部位和损伤机制,将此类骨折分为 4 种类型:胫骨平台边缘撕脱骨折、前内侧平台压缩骨折、前外侧平台压缩骨折和双髁骨折。胫骨平台边缘撕脱骨折通常伴随着比骨折更严重的韧带损伤,这类损伤大多属于运动损伤,其治疗重点在于韧带组织的修复。前内侧平台压缩骨折相对多见,常伴有后外侧韧带复合体损伤、腓骨头骨折及后交叉韧带损伤。双髁骨折主要表现为前方压缩,尤其是前内侧的严重压缩现象较为常见,影像学上表现为平台后倾角的消失,甚至反倾<sup>[11]</sup>。临床上我们也发现,此类骨折也存在合并血管、神经损伤的情况。血管损伤多为腘动脉损伤,需急诊一期修复血管,骨折可采用临时外固定支架固定,后期再进一步处理。神经损伤多为腓总神经损伤,可伴有腓骨头撕脱骨折,后期功能恢复往往不甚理想。

本组患者均采用前内及前外侧双切口。术中注意两切口之间的皮条宽度应超过 7 cm, 以保证皮肤血供。前内侧切口可根据术中需要适当延长, 以方便暴露内侧平台的前后缘。前内侧骨折线大多位于鹅足

止点周围, 因此为了充分显露及复位前方骨折断端, 术中须先切断鹅足, 待复位后再将其缝合。术中先于内侧副韧带前方剥离软组织, 以暴露胫骨平台前缘的塌陷骨折块; 再向后侧剥离鹅足和后侧关节囊, 以暴



(1) 术前正侧位X线片



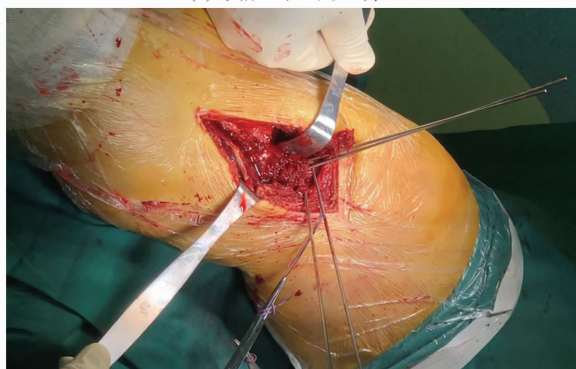
(2) 术前冠状位和矢状位CT片



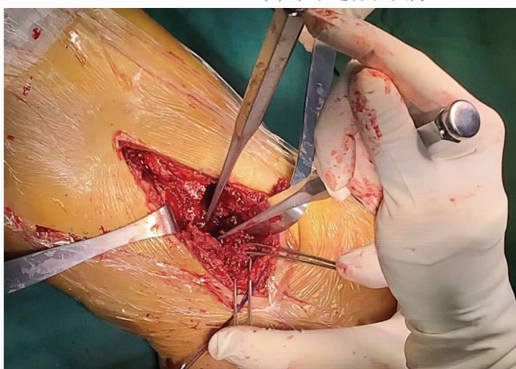
(3) 术前三维重建CT片



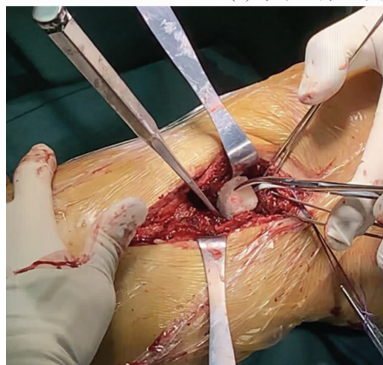
(4) 术中过伸位图片



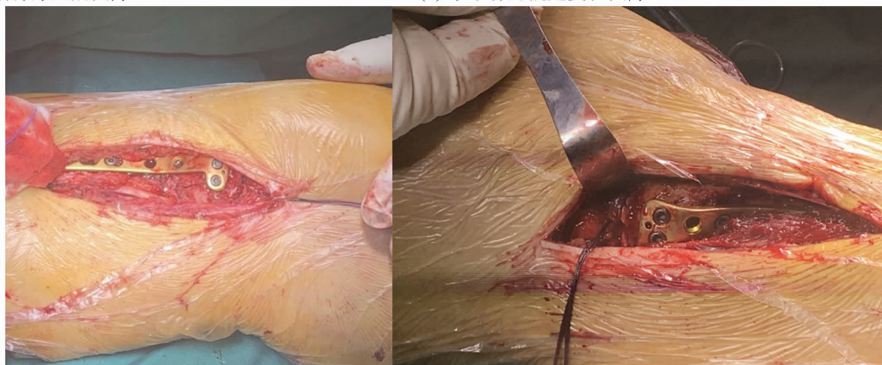
(5) 术中“井”字钢针穿入后图片



(6) 术中骨刀撬起复位图片

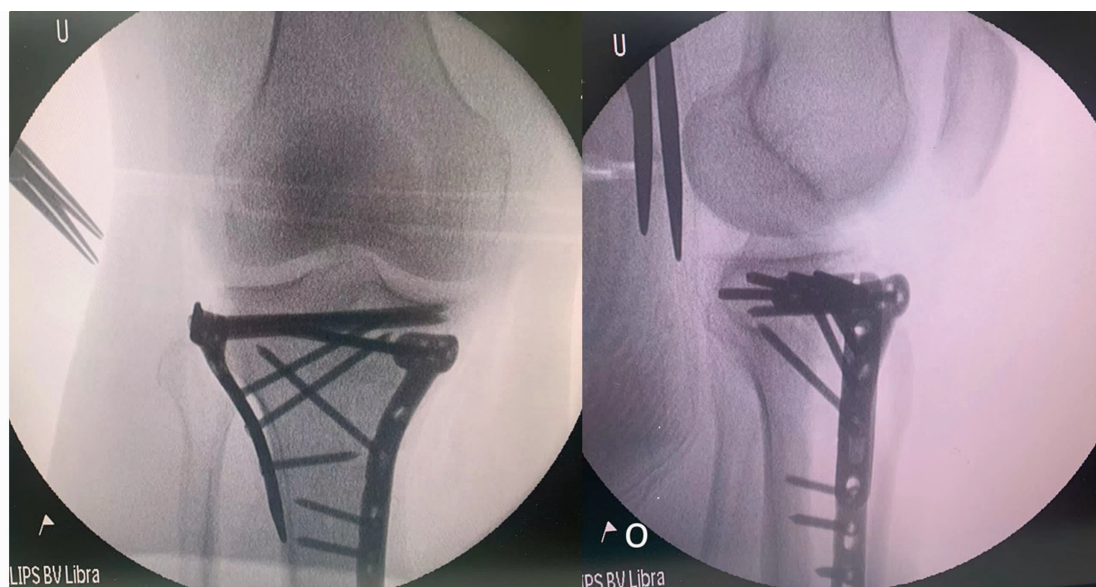


(7) 术中植骨图片

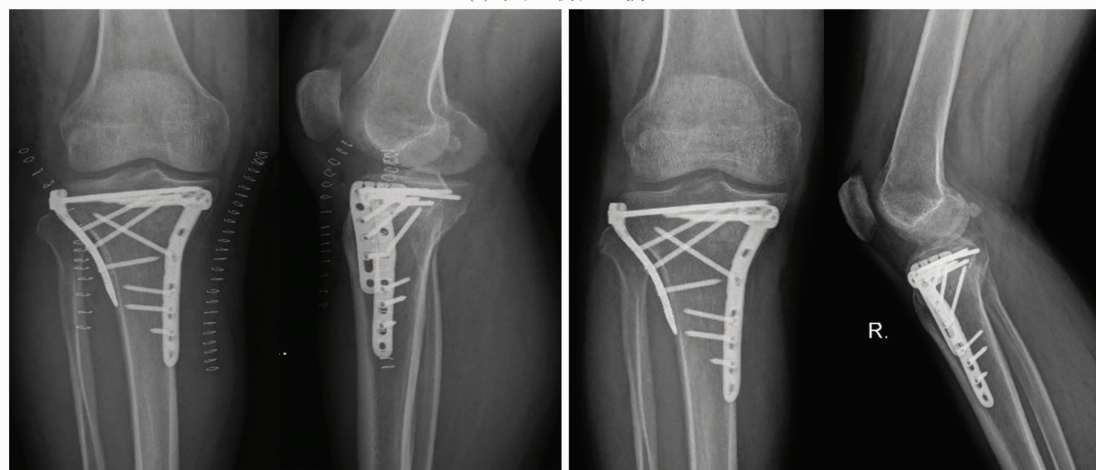


(8) 术中植入内外侧钢板图片





(9) 术中正侧位X线片



(10) 术后即刻正侧位X线片

(11) 术后6个月正侧位X线片

图1 复杂过伸型胫骨平台骨折手术前后图片

注:患者,男,49岁,摔伤致右侧 Schatzker V 型胫骨平台骨折,行前内及前外侧联合入路钢板内固定治疗,并于术后给予骨折复原汤口服治疗。

露胫骨平台内侧后缘的骨折断端。此操作有利于纠正胫骨平台内侧髁的内翻和前倾畸形。由于过伸型胫骨平台骨折大多表现为胫骨平台前缘的广泛塌陷压缩,所以刘忠玉等<sup>[12]</sup>认为应采用膝关节前侧单一入路治疗此类骨折,这样不仅切口少,而且还能在直视下复位固定胫骨平台前缘塌陷的关节面。但是,我们认为采用膝关节前侧单一入路治疗此类骨折,需对皮下组织进行广泛剥离,容易造成皮肤软组织感染、坏死;而且术后进行功能锻炼时,膝关节前侧的纵形切口所形成的瘢痕可能会影响膝关节屈曲活动,不利于膝关节功能的恢复<sup>[13]</sup>。

手术治疗复杂过伸型胫骨平台骨折的关键是恢复胫骨平台的后倾角,并充分植骨以填充胫骨平台前方的缺损区<sup>[11,14]</sup>。由于胫骨平台前内侧的松质骨较

为脆弱,而且相较于外侧,该区域承受的力更大,因此在恢复正常的胫骨平台后倾角后,常常会形成大块的骨缺损。在这种情况下,我们可以考虑使用自体髂骨或人工骨进行填充。选择用于填充的骨时,应优先考虑具有三层骨皮质的髂骨嵴或大块的人工骨,因为这样可以更好地承受膝关节前内侧所受到的力。如果使用骨条进行植骨,那么骨条之间的较大空隙可能会降低骨折部位的生物力学稳定性,进而增加了术后骨折移位和固定失败的风险。在复杂的双髁骨折中,内侧相较于外侧更易出现压缩骨折<sup>[15-16]</sup>。因此,在复位过程中,应首先复位胫骨平台内侧的骨折,以此确定整体复位的参考标志。如果胫骨平台前内侧骨块相对完整,可选择直接撬拨进行复位,并使用钢板进行固定。当前内侧骨折块过于细碎而无法直接整体

复位时,可以采用 Jail 技术进行复位,即在粉碎骨折块周围打入 4 枚呈“井”字形的钢针,以固定骨折块成为一个整体;然后在关节面下方约 1.5 cm 处插入骨刀,将塌陷的骨折块整体撬起复位,以恢复胫骨平台后倾角;最后选用胫骨近端“T”形钢板固定。待胫骨平台内侧骨折复位固定后,再通过前外侧切口复位简单的外侧塌陷骨折块,行常规外侧“L”形钢板固定。这种技术能很好地将胫骨平台前缘粉碎骨折块进行复位,无需寻找特殊的异形钢板。Bermudez 等<sup>[17]</sup>认为,采用水平带状钢板固定骨折断端不仅骨折固定不够牢靠,而且还需要对胫骨平台前缘进行广泛的剥离。这种做法可能会加剧对髌腱等软组织的刺激,并且增加了术后切口感染的风险及术后功能康复的难度。

中医认为,骨折会导致机体局部气血受损,经络阻塞。骨折及筋脉的损伤会导致血液外溢,形成气滞血瘀的现象,进而引起局部软组织的肿胀。治疗上,应采用疏经通络、活血止痛的方法。骨伤复原汤由 13 味中药组成,方中以红花、土鳖虫为君药,具有活血化瘀、益气止痛、接骨续筋的功效;川芎、桃仁、三七、当归、赤芍为臣药,不仅能增强活血化瘀的功效,而且还可补血调经、祛瘀止痛;骨碎补、龟甲、杜仲、续断为佐药,具有温补肾阳、养阴补肾、续筋壮骨的功效;甘草、桂枝为使药,可调和诸药,具有补益脾气、温通心阳的功效<sup>[18-19]</sup>。现代药理研究表明<sup>[20-21]</sup>,红花可以促进骨折端微血管的新生增殖,改善血液循环,加速骨重建;土鳖虫不仅具有改善骨折端局部血运的作用,而且还能提高成骨细胞的活性,二者协同可促进骨折断端骨痂的形成。三七可通过保护血管内皮细胞结构和功能的完整性,来改善局部血液循环,为骨折愈合提供良好微环境<sup>[22]</sup>。续断及其总皂苷可以增加骨折断端毛细血管开放量,增加局部血液循环,促进血肿吸收及软骨细胞增生,加快各型胶原的生成,加快骨折愈合<sup>[23]</sup>。骨碎补可以抑制破骨母细胞向成熟破骨母细胞的转化,来抑制骨吸收<sup>[24]</sup>。杜仲通过杜仲黄酮调节免疫及循环系统,增加成骨细胞活性,从而达到促进骨重建的作用<sup>[25]</sup>。骨伤复原汤的组方遵循君臣佐使的配伍原则,旨在标本兼治,具有活血化瘀、补肾壮骨、活血止痛的功效。

本组患者治疗结果显示,前内及前外侧联合入路钢板内固定结合骨伤复原汤口服治疗复杂过伸型胫骨平台骨折,骨折复位和愈合好,有利于膝关节功能

的恢复,且安全性较高。

## 参考文献

- [1] 罗从风,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.
- [2] GONZALEZ L J, LOTT A, KONDA S, et al. The hyperextension tibial plateau fracture pattern: a predictor of poor outcome[J]. J Orthop Trauma, 2017, 31(11): e369-e374.
- [3] 蒋靓君,朱晗晓,陈尔曼,等. 非脱位过伸型胫骨平台骨折的临床特征及治疗[J]. 中华骨科杂志,2020,40(18):1266-1274.
- [4] 王文君,慈斌斌,荣凌燕,等. 骨伤复原汤对桡骨远端骨折术后凝血功能及骨折端愈合进度的影响[J]. 贵州医药,2018,42(5):600-601.
- [5] 钟海波,郭祥,罗涛. 骨伤复原汤对骨折愈合过程中 FGF-2, TGF- $\beta$ 1 表达及炎症、微循环影响的研究[J]. 临床和实验医学杂志,2019,18(18):1978-1982.
- [6] 李芳兰,胡学昱,王倩,等. 骨伤复原汤配合 PFNA 治疗股骨粗隆间骨折的临床价值及对患者血清骨折愈合因子表达的影响[J]. 世界中西医结合杂志,2022,17(4):816-820.
- [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] RASMUSSEN P S. 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.
- [9] INSALL J N, RANAWAT C S, AGLIETTI P, et al. A comparison of four models of total knee-replacement prostheses[J]. J Bone Joint Surg Am, 1976, 58(6):754-765.
- [10] 张世民,胡孙君,杜守超,等. 过伸型胫骨平台骨折研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志,2018,32(4):495-500.
- [11] FIROOZABADI R, SCHNEIDKRAUT J, BEINGESSNER D, et al. Hyperextension varus bicondylar tibial plateau fracture pattern: diagnosis and treatment strategies[J]. J Orthop Trauma, 2016, 30(5):152-157.
- [12] 刘忠玉,张金利,刘培佳,等. 复杂过伸型胫骨平台骨折的形态特征及手术策略[J]. 中华骨科杂志,2021,41(5):289-296.
- [13] 桑大伟,李志钢,霍伦,等. 胫骨平台骨折内固定术后功能恢复的影响因素分析[J]. 中国中医骨伤科杂志,2021,29(3):42-45.
- [14] 张妍,谢雨舟,邹宏,等. 内外侧联合入路三钢板内固定及前方植骨治疗过伸型胫骨平台双髁骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2023,38(8):849-851.

(下转第 58 页)

- sion fractures[J]. Radiol Med, 2019, 124(6):487-494.
- [16] 束玲玲, 张发平, 戴春宏, 等. 双能量 CT 虚拟去钙技术对不同经验医师诊断椎体新鲜骨折的价值[J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(3):454-458.
- [17] 徐驰杰, 孔玲玲, 曹国平, 等. 双能量 CT 骨髓成像在脊柱转移瘤中的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(7):1232-1236.
- [18] 马晓莉, 李莉娟, 李燕鸿, 等. 多发性骨髓瘤的代谢变化及其与肿瘤微环境的相互作用[J/OL]. 医学研究杂志: 1-8[2023-12-22]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5453.R.20231124.1543.002.html>.
- [19] ORMOND FILHO A G, CARNEIRO B C, PASTORE D, et al. Whole-body imaging of multiple myeloma: diagnostic criteria[J]. Radiographics, 2019, 39(4):1077-1097.
- [20] FERVERS P, FERVERS F, KOTTLORS J, et al. Feasibility of artificial intelligence-supported assessment of bone marrow infiltration using dual-energy computed tomography in patients with evidence of monoclonal protein—a retrospective observational study[J]. Eur Radiol, 2022, 32(5):2901-2911.
- [21] SHI J, HUANG H, XU S, et al. XGBoost-based multiparameters from dual-energy computed tomography for the differentiation of multiple myeloma of the spine from vertebral osteolytic metastases[J]. Eur Radiol, 2023, 33(7):4801-4811.
- [22] SCHOL J, SAKAI D. Cell therapy for intervertebral disc herniation and degenerative disc disease: clinical trials[J]. Int Orthop, 2019, 43(4):1011-1025.
- [23] 骆伊丽. 双能量 CT 虚拟去钙成像评估腰椎间盘突出性改变的临床价值[D]. 兰州: 兰州大学, 2021.
- [24] 梁毅, 叶彬, 石慧铃, 等. 双能量 CT 虚拟去钙成像评估腰椎间盘突出退变的可行性[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(20):60-63.
- [25] 罗铎, 李东明, 王浩东. 腰椎痛风性关节炎的影像学诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17(6):655-657.
- [26] 李升旺, 刘君, 温勇坚, 等. 腰椎痛风 2 例并文献复习[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(12):2109-2111.
- [27] 龙江, 徐应堂. 经皮微创脊柱内固定技术治疗创伤性胸腰椎骨折的疗效[J]. 医学信息, 2020, 33(7):109-110.
- [28] 刘海安, 何晓清, 梁汉欢, 等. 双源 CT 单能谱成像技术在减少骨关节金属内固定伪影的应用研究[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(4):95-96.
- [29] 彭刚, 张志伟, 郁斌, 等. 不同 CT 扫描参数与迭代去金属伪影算法效果的相关性[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(4):601-605.
- [30] 梁毅, 徐嗣正, 郭家俊, 等. 双能量 CT 在腰椎疾病诊断中的应用进展[J]. 实用医学影像杂志, 2021, 22(5):512-514.
- [31] LONG Z, DELONE D R, KOTSENAS A L, et al. Clinical assessment of metal artifact reduction methods in dual-energy CT examinations of instrumented spines[J]. AJR Am J Roentgenol, 2019, 212(2):395-401.
- [32] 李笑石, 石磊, 刘豹, 等. 双源 CT 双能量线性融合重建去除腰椎固定物金属伪影的初步研究[J]. 中国医疗设备, 2017, 32(5):19-21.

(收稿日期:2023-12-26 本文编辑:杨雅)

(上接第 50 页)

- [15] 洪顾麒, 吕天润, 宋李军, 等. 经前内及前外侧联合入路治疗复杂过伸型胫骨平台骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(8):687-692.
- [16] 陈金飞, 吴黎明, 余鹏飞, 等. 逆损伤机制复位钢板内固定治疗 Schatzker IV 型胫骨平台骨折[J]. 中医正骨, 2023, 35(10):71-74.
- [17] BERMUDEZ C A, ZIRAN B H, BARRETTE-GRISCHOW M K. Use of horizontal rafting plates for posterior elements of complex tibial plateau fractures: description and case reports[J]. J Trauma, 2008, 65(5):1162-1167.
- [18] 王艺钧, 谭勇海, 王亮, 等. 3D 打印模拟结合骨伤复原汤治疗复杂髌臼骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(6):493-497.
- [19] 李芳兰, 胡学昱, 王倩, 等. 骨伤复原汤配合 PFNA 治疗股骨粗隆间骨折的临床价值及对患者血清骨折愈合因子表达的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2022, 17(4):816-820.
- [20] 沙志勇, 庄见钦. 红花促进骨折愈合的药理学机制研究及其与不同药物配伍的临床效果[J]. 北方药学, 2016, 13(9):143-144.
- [21] 吴福林, 周柏松, 董庆海, 等. 土鳖虫的药理、药化及其临床的研究进展[J]. 特产研究, 2018, 40(3):67-74.
- [22] 李新, 徐旭, 许浚, 等. 基于活血作用的三七粉质量标志物研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2022, 24(1):35-46.
- [23] 张进, 王东. 基于网络药理学和分子对接技术探讨续断促进骨折愈合的机制[J]. 首都医科大学学报, 2022, 43(2):275-283.
- [24] 上官文姬, 李展春, 程光齐. 骨碎补总黄酮对血管内皮细胞功能和去卵巢大鼠血管形成的影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(1):5-8.
- [25] 门志涛, 徐敏, 黄承军, 等. 基于网络药理学研究杜仲治疗骨质疏松性骨折的作用机制[J]. 中国骨质疏松杂志, 2021, 27(5):721-726.

(收稿日期:2023-12-09 本文编辑:时红磊)