

Pilon 骨折的三维度分型及治疗方法

陈芒芒¹, 林赛艳², 牟哲飞¹, 胡艇¹, 施俊武¹, 吕杨训¹

(1. 温州市中心医院, 浙江 温州 325000; 2. 温州老年病医院, 浙江 温州 325000)

摘要 Pilon 骨折是指累及关节面的胫骨远端骨折, 多合并关节面压缩及腓骨下段骨折。本文基于 Pilon 骨折的旋转损伤机制, 结合患者的 CT 及三维重建影像资料, 从矢状位、冠状位、横断位判断受力情况, 提出了 Pilon 骨折三维度分型, 并对各类型 Pilon 骨折的特点及治疗方法进行了分析。

关键词 胫骨骨折; Pilon 骨折; 体层摄影术, X 线计算机; 成像, 三维; 三维度分型; 治疗方法

Pilon 骨折是指累及关节面的胫骨远端骨折, 多合并关节面压缩及腓骨下段骨折。由于踝关节软组织覆盖较少, Pilon 骨折治疗不当易发生皮肤坏死、感染、内固定外露及创伤性关节炎等并发症^[1-2]。目前, 临床上使用的 Pilon 骨折分型有国际内固定研究学会/美国骨科创伤学会分型^[3]、Rüedi-Allgöwer 分型^[4]、Topliss 分型^[5]、四柱分型^[6]、综合法分型^[7]等。这些分型体系对 Pilon 骨折的临床治疗具有重要的指导意义, 但均未结合 Pilon 骨折的旋转损伤机制进行深入分析。为此, 我们基于 Pilon 骨折的旋转损伤机制, 结合患者的 CT 及三维重建影像资料, 从矢状位、冠状位、横断位判断受力情况, 提出了 Pilon 骨折三维度分型, 并对各型骨折的特点及治疗方法进行了分析。

1 Pilon 骨折三维度分型

Pilon 骨折三维度分型包括 7 种类型: I 型为旋前位(背伸-有外翻-无外旋), II 型为旋前位(背伸-无外翻-有外旋), III 型为旋后位(屈曲-有内收-无外旋), IV 型为旋后位(屈曲-无内收-有外旋), V 型为中立位(中立-有外翻-无外旋), VI 型为中立位(中立-有内收-无外旋), VII 型为中立位(中立-无外翻-无外旋)。

2 各型 Pilon 骨折的特点和治疗方法

2.1 I 型

特点: 关节面压缩区域多位于前外侧; 腓骨骨折位于下胫腓联合稍上方, 可伴蝶形骨折块; 内踝骨折位置低, 可为撕脱骨折; 可伴有后踝骨折, 后踝骨折多为撕脱骨折, 骨折块较小; 合并下胫腓联合韧带附着

处骨折, 下胫腓联合韧带损伤通常较轻[图 1(1)]。

手术入路: 常选前外侧或前侧入路, 以复位前外侧的关节压缩骨折, 也可通过该入路进行腓骨固定。

固定方式: 采用胫骨前方钢板固定作为主力支撑, 采用钢板固定腓骨骨折, 拉力螺钉固定后踝骨折。

2.2 II 型

特点: 关节面压缩区域主要位于前外侧; 腓骨骨折线位于下胫腓联合上方较高的位置, 骨折线走向为前下到后上的螺旋走行; 内踝骨折通常是踝穴水平横形骨折, 多为前上到后下方向走行; 下胫腓联合韧带损伤不严重[图 1(2)]。

手术入路: 选择前外侧或前侧入路处理前外侧的压缩骨折, 可通过前外侧入路处理腓骨骨折, 也可根据患者具体情况选择前侧入路联合外侧或后外侧入路。

固定方式: 采用于胫骨前方钢板固定作为主力支撑, 采用解剖锁定钢板于外侧固定腓骨骨折, 采用普通拉力螺钉固定后踝骨折, 也可采用石膏固定后踝骨折。

2.3 III 型

特点: 关节面压缩区域主要位于内侧或后内侧, 尤其后内侧压缩严重; 腓骨骨折位于下胫腓联合或下胫腓联合下方, 多为撕脱骨折; 内踝骨折多为垂直型骨折, 骨折线和矢状面夹角较小; 通常不合并下胫腓联合损伤或分离[图 1(3)]。

手术入路: 采用前内侧或内侧入路处理胫骨骨折、后内侧关节面压缩及内踝骨折, 采用外侧或后外侧入路处理腓骨侧损伤。可从前方翻开内踝骨折块, 充分显露后内侧关节面压缩区, 实现关节面的精准复位与固定。

固定方式:由于踝管的存在,后踝偏内处无法放置钢板,故采用胫骨内侧钢板固定作为主力支撑;采用解剖锁定钢板于外侧固定腓骨骨折,也可采用张力带固定腓骨骨折。

2.4 IV型

特点:关节面压缩区域主要位于后内侧;腓骨骨折位于下胫腓联合水平或稍高,骨折线走向为前下至后上,且骨折线稍高于旋后外旋型踝关节骨折中的腓骨骨折线,腓骨骨折线偏高与垂直暴力导致距骨上移有关;内踝骨折通常位于踝穴水平;下胫腓联合存在撕脱骨折[图 1(4)]。

手术入路:采用内侧入路处理内踝骨折,采用后外侧入路处理后踝骨折和外踝骨折,也可通过后外侧入路处理腓骨骨折。关节面压缩难以暴露时,不必刻意剥离暴露关节面;对于内踝骨折块较大的情况,可通过翻开内踝骨折块直视判断关节面的复位情况。

固定方式:采用拉力螺钉或钢板固定内踝骨折,可采用掌骨钢板、腓骨钢板或重建钢板固定后踝骨折;对于距骨移位大、关节面压缩严重、骨折块较大的情况,于后方采用钢板固定比单纯的螺钉固定更有利于骨折愈合和术后康复^[8]。

2.5 V型

特点:开放性骨折发生率高;关节面压缩区域主要位于外侧;腓骨骨折位于下胫腓联合稍上方,下胫腓联合处的胫骨远端骨皮质多碎裂;内踝上方可见骨折内侧成角,软组织损伤严重[图 1(5)]。

手术入路:采用前侧入路联合外侧入路或前外侧入路联合后外侧入路,从前侧入路或前外侧入路拨开

前方下胫腓联合处的骨块,显露胫骨远端的外侧关节面;可从前方打开骨皮质,并以 Chaput 结节为参照实现关节面对位;对于后踝骨块较大的情况,通过后外侧入路可显露腓骨骨折和后侧的 Volkmann 骨块;对于内侧有伤口的情况,应避免在伤口处做切口,可采用内侧短切口处理内踝骨折,或通过前侧入路处理内踝骨折。

固定方式:由于腓骨的存在,主力支撑钢板不能置于胫骨远端外侧面,可选择胫骨远端前外侧解剖锁定钢板固定作为主力支撑,该固定方式能够较好地对抗骨折外翻移位;可采用螺钉、克氏针、张力带或小体积钢板固定内踝骨折。此类型应避免在内侧放置胫骨远端解剖锁定钢板,内侧放置胫骨远端解剖锁定钢板会刺激软组织,易导致皮肤坏死、缺损、感染。

2.6 VI型

特点:关节面压缩区域位于内侧;腓骨骨折一般位于踝穴水平;内踝处软组织多为挤压伤,损伤不严重;通常不合并下胫腓联合损伤[图 1(6)]。

手术入路:采用内侧或前内侧入路处理关节面压缩,可通过外侧入路处理腓骨骨折。

固定方式:采用胫骨内侧解剖锁定钢板固定作为主力支撑,采用腓骨远端解剖锁定钢板或张力带固定腓骨骨折。

2.7 VII型

特点:各方向关节面压缩粉碎严重,可发生肢体短缩;腓骨骨折位于下胫腓联合上方,骨折线形态各异;软组织损伤严重,肿胀明显,可为开放性损伤;多存在较大的 Die-punch 骨块[图 1(7)]。



(1) I型

(2) II型

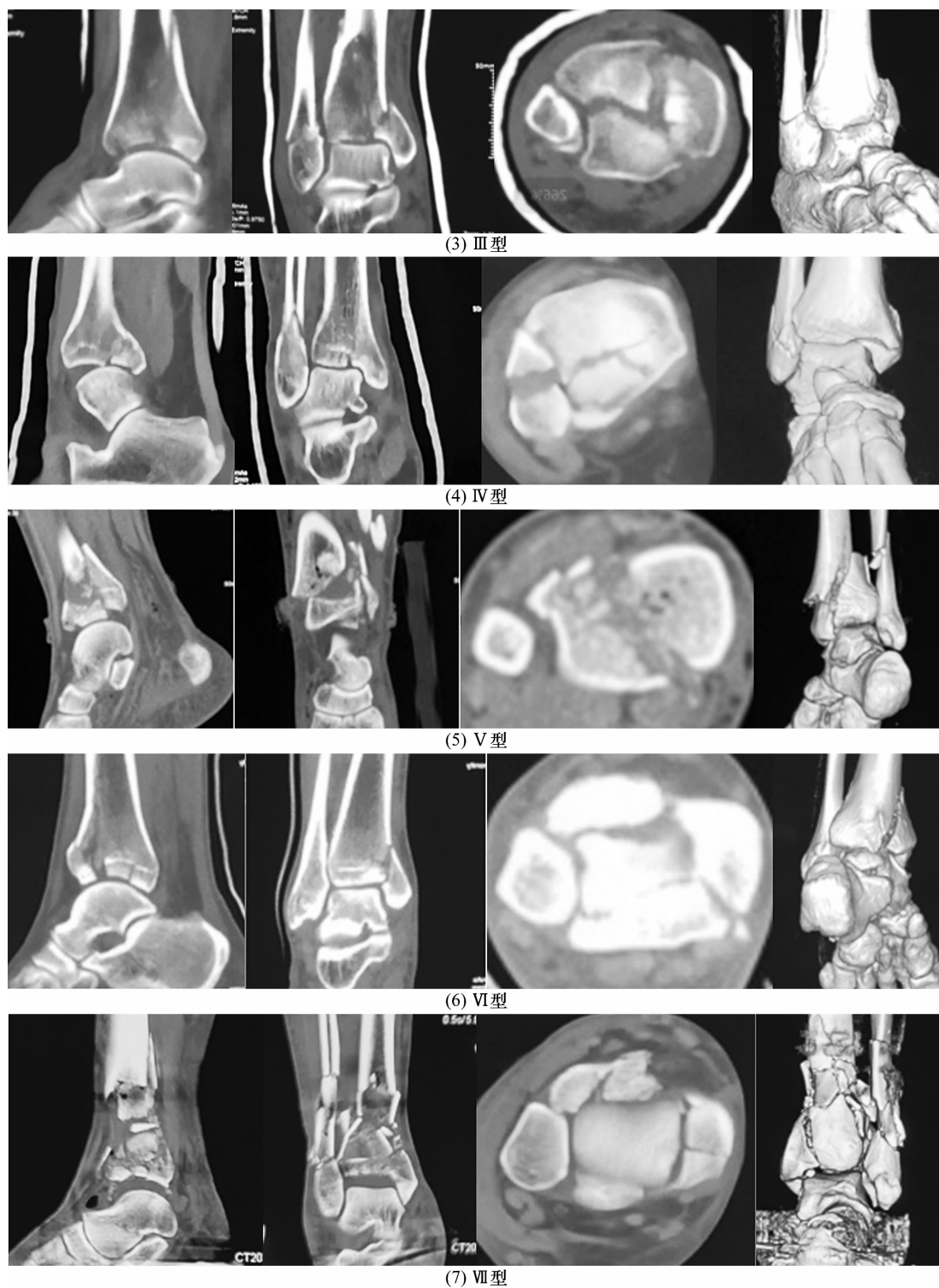


图 1 Pilon 骨折三维度分型典型病例 CT 及三维重建图片

手术入路:早期采用外固定支架或骨钉牵引维持力线和长度。由于内侧、外侧、前侧、后侧柱均损伤,多采用 2 个入路联合。

固定方式:采用外固定架联合有限螺钉固定、克氏针固定、钢板固定等多种固定方式联合固定;为了减少软组织激惹,也可使用足底克氏针固定胫距关节。

3 小 结

由高能量损伤导致的 Pilon 骨折较为复杂,多合并干骺端粉碎、关节面压缩及严重的软组织损伤^[9-12]。Pilon 骨折主要通过切开复位内固定治疗^[13-15]。我们基于 Pilon 骨折的旋转损伤机制及患者的 CT 和三维重建影像资料,提出了 Pilon 骨折三维度分型。该分型从矢状位、冠状位、横断位三维度对

骨折进行分析,具有学习起步难但理解后使用性强的特点。同时,针对不同分型的特点,我们提出了合适的手术入路与固定方式,进而为 Pilon 骨折的临床治疗提供参考。

参考文献

- [1] FLETT L, ADAMSON J, BARRON E, et al. Amulticentre, randomized, parallelgroup, superiority study to compare the clinical effectiveness and cost-effectiveness of external frame versus internal locking plate for complete articular pilon fracture fixation in adults [J]. Bone Jt Open, 2021, 2(3):150-163.
- [2] NWANKWO E C Jr, LABARAN L A, ATHAS V, et al. Pathogenesis of posttraumatic osteoarthritis of the ankle[J]. Orthop Clin North Am, 2019, 50(4):529-537.
- [3] 张闻. Pilon 骨折处理原则及治疗选择[J]. 国际骨科学杂志, 2014, 35(6):357-359.
- [4] RÜEDI T P, ALLGÖWERM. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979(138):105-110.
- [5] TOPLISS C J, JACKSON M, ATKINS R M. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia[J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(5):692-697.
- [6] 汤欣, 吕德成, 唐佩福, 等. Pilon 骨折的解剖四柱理论与临床治疗的关系[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(9):662-666.
- [7] 魏世隽, 黄彬, 蔡贤华, 等. 基于损伤机制的胫骨 Pilon 骨折综合法分型[J]. 华南国防医学杂志, 2015, 29(3):185-191.
- [8] 裘曙文, 徐鲁. 支撑钢板与螺钉固定治疗后 Pilon 骨折的疗效比较[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(3):426-427.
- [9] ZELLE B A, DANG K H, ORNELL S S. High-energy tibial pilon fractures: an instructional review [J]. Int Orthop, 2019, 43(8):1939-1950.
- [10] KOTTMEIER S A, MADISON R D, DIVARIS N. Pilon fracture: preventing complications[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(18):640-651.
- [11] SIRKIN M, SANDERS R, DIPASQUALE T, et al. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures [J]. J Orthop Trauma, 1999, 13(2):78-84.
- [12] TANG X, LIU L, TU C Q, et al. Comparison of early and delayed open reduction and internal fixation for treating closed tibial pilon fractures [J]. Foot Ankle Int, 2014, 35(7):657-664.
- [13] LEGALLOIS Y, BAUDELLE F, LAVIGNAC P, et al. Tibial pilon fractures treated with a periarticular external fixator: retrospective study of 47 cases [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2022, 108(7):103148.
- [14] OH Y, KUROSA Y, OKAWA A. Staged internal plate fixation of severe lower extremity fractures that use a temporary external fixator for the initial treatment as an intraoperative retention tool: a technical note [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2019, 139(1):53-59.
- [15] 周骅, 薛剑锋, 周朝, 等. 改良前内侧手术入路对 Ruedi-Allgower III 型 Pilon 骨折的临床效果分析[J]. 浙江创伤外科, 2022, 27(1):139-140.

(收稿日期:2024-03-20 本文编辑:吕宁)

(上接第 51 页)

- [25] 张君涛, 古恩鹏, 孔令勤, 等. 津门中医伤科名家叶希贤之手法特色及经验总结[J]. 中华中医药杂志, 2012, 27(7):1841-1844.
- [26] 吴玉丽, 张军卫, 陈世铮, 等. 非特异性和腰椎间盘突出症腰痛患者脊柱力线特性研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(9):656-663.
- [27] 古恩鹏, 吴思, 张军, 等. 辨证施用十步正骨法治疗腰椎间盘突出症 60 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2013, 21(12):28-30.
- [28] 杨轶, 姚冰, 张艳平, 等. 叶氏正骨十步手法联合射频热凝靶点治疗退行性腰椎管狭窄症[J]. 吉林中医药, 2016, 36(8):838-840.
- [29] 王志力, 胡兴律, 殷继超, 等. 理筋手法影响竖脊肌脂肪浸润的机制研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(4):15-19.
- [30] 范志勇, 傅品来, 张竞之, 等. 机械力刺激对血管内皮细胞的应力效应及对推拿活血化瘀机制的启示[J]. 时珍国医国药, 2016, 27(10):2550-2552.
- [31] 吕立江, 毛凌宇, 李景虎, 等. 杠杆定位手法结合脉冲电场对腰椎间盘突出症患者镇痛效应及 IL-1 β 、TNF- α 的影响[J]. 中国骨伤, 2021, 34(8):780-784.

(收稿日期:2024-10-28 本文编辑:李晓乐)