

Pilon 骨折

祁宝昌 孙大辉

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2017.05.002

2017 年 6 月 8 日,在长春市举办的“吉林省创伤骨科论坛”上,来自德国汉堡大学医学中心的 Johannes M. Rueger 教授就“Pilon 骨折”作了专题演讲,从 Pilon 骨折诊断、分型、治疗理念及并发症等多角度进行了详细阐述。笔者作为现场翻译获益良多。现经 Rueger 教授同意,将其演讲内容整理成文,与骨科同道分享。

Pilon 骨折是胫骨远侧干骺端的粉碎性骨折,同时关节面骨块被挤压进入干骺端(图 1)。20 世纪 70 年代,有研究^[1]报道,Pilon 骨折系低能量损伤,由运动损伤等所致。20 世纪 90 年代,诸多文献报道,Pilon 骨折主要由高能量损伤如高处坠落、交通事故等造成^[2],是轴向负荷加上矢向应力(如内翻、外翻、旋转)共同作用的结果。骨折类型取决于挤压损伤时距骨与胫骨之间的相对位置。Pilon 骨折较为少见,其发病率仅占胫骨骨折的 1%~10%。然而,文献^[2-3]报道 Pilon 骨折中开放性骨折发病率很高。



图 1 Pilon 骨折,CT 检查显示关节面骨块压缩进入干骺端

1 诊断

诊断 Pilon 骨折时,需了解损伤机制,判断究竟是低能量损伤还是高能量损伤,是开放性骨折还是闭合性骨折,是否有大范围皮下血肿。此外,还需关注患者个人史及既往病史,包括是否有吸烟史,是否患糖尿病、周围动脉疾病,是否有类固醇药物治疗史等。

对于 Pilon 骨折,影像学检查是必须的,常规进行 2 个平面的 X 线检查,由于涉及关节面骨折,还需进行 CT 检查。如果软组织完整,应立即进行 CT 检查;如果软组织肿胀明显或为开放性骨折,则遵循 Span-Scan-Plan 原则,即先应用外固定架进行跨关

节外固定,再进行 CT 检查,据此制订手术计划,确定手术时机。

2 分型

国际内固定研究学会(AO)将胫骨远端骨折分为 A 型关节外骨折(不累及关节面)、B 型部分关节内骨折(部分关节端仍与骨干连接)和 C 型完全关节内骨折(粉碎性骨折,关节面与骨干完全分离),每型又根据骨折形态再分成 3 个亚型。此分型并非 Pilon 骨折的专属分型,因为其中只有 B2、B3、C2、C3 才属于真正 Pilon 骨折。Ruedi 将 Pilon 骨折分为 3 型:Ⅰ型为涉及关节面但无明显移位的劈裂骨折;Ⅱ型为涉及关节面并伴有移位的劈裂骨折,但骨折粉碎程度较轻;Ⅲ型为涉及干骺端及关节面的严重粉碎性骨折^[1]。Rueger 教授指出,Ruedi 分型并非十分完美,因其并未涉及胫骨远端后外侧部分,而此部分相当于胫骨平台三柱理论中提及的后外侧柱,往往较易出现问题。Cole 等^[4]对 Pilon 骨折形态进行分析研究,结果表明所有 C3 型骨折的主要骨折线都累及胫腓关节,在内侧的骨折线均位于内踝前侧和后内侧 2 个区域,骨折线呈 Y 形,这样骨折部位就都具备 3 个主要骨折块(图 2);纳入研究的 38 个病例中,36 例(95%)为粉碎性骨折,且粉碎区域主要位于中心和前外象限中(图 3)。

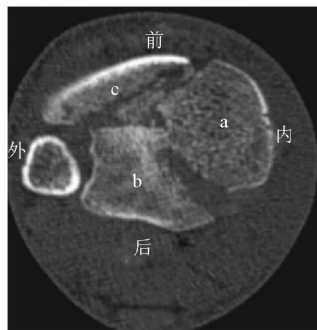


图 2 Pilon 骨折,横截面 CT 检查显示 Y 形骨折线将胫骨远端分成内侧(a)、后侧(b)和前侧(c)3 个主要骨折块

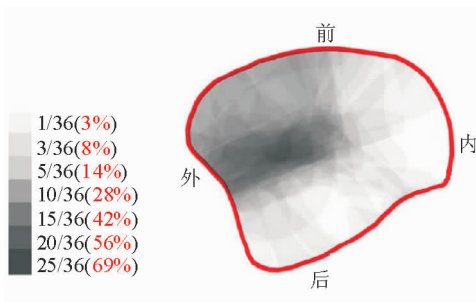


图3 Pilon骨折粉碎区域分布图

3 治疗目标

Rueger教授特别强调,Pilon骨折的治疗首先要保证关节面获得解剖复位,然后恢复关节与骨干的轴向力线,并使关节与骨干获得稳固连接。其终期目标包括患肢能够完全负重及踝关节无痛、自由活动、长期幸存。

4 手术治疗

Pilon骨折手术治疗主要涉及两大问题,即一期手术还是分期手术,单一入路还是联合入路。

4.1 一期手术还是分期手术

Bourne等^[5]报道一期切开复位内固定治疗42例Pilon骨折,结果发生感染者占4.8%,不愈合率达33%。Teeny等^[6]报道60例Pilon骨折一期切开复位内固定治疗结果,主要并发症发生率高达50%,包括皮肤溃烂、伤口裂开、感染、骨折不愈合和畸形愈合。有学者^[7]对切开复位内固定与外固定架固定进行随机、前瞻性比较研究,结果发现一期切开复位内固定组伤口裂开和感染率高达67%,17%的患者最终需要截肢,而外固定架组神经损伤率、针道感染率、深部感染率及畸形愈合率均为5%。目前对于Pilon骨折一期手术还是分期手术,仍存有争议。所谓一期手术就是在伤肢软组织肿胀消退后立即完成确定性手术,Ruedi等学者对此已有报道;分期手术需分两步进行,包括一期用外固定架固定,对腓骨行或不行切开复位钢板内固定都可以,待软组织条件恢复后再二期进行最终的内固定,其得到Schweiberer等诸多学者的推崇^[8]。分期手术具体实施时,在患者入院当天进行第1次手术,应用跨踝关节的外固定架进行固定,通过韧带牵拉使周围骨块间接复位,根据实际情况决定是否固定腓骨;第2次手术时必须确认软组织是完整的,一般在伤后7~10d进行。二期手术时需重建关节面,将解剖复位后的关节端牢固固定在骨干上,并对尚未固定的腓骨骨折实施切开复位内固定。

分期手术具有减少软组织创伤的优点,初期跨关节外固定架固定可通过韧带牵拉作用使关节端骨块间接复位或改善力线排列,既为软组织愈合创造条件,又给二期手术重建提供方便。其缺陷在于需要进行2次手术,关节延期复位增加了手术难度,可能发生关节面复位不满意,甚至出现台阶,晚期可能发生踝关节骨关节炎。也有学者建议分3步进行分期治疗:①跨关节外固定架固定;②软组织条件改善后经后侧入路处理后内侧及后外侧骨块;③采取前侧入路完成前方骨块复位和固定。

4.2 手术入路选择

Pilon骨折手术入路有8种:前内侧入路、前外侧入路、后外侧(腓骨)入路、后外侧(胫骨)入路、后内侧入路、内侧入路、前侧入路和外侧入路(图4)。原则上需根据要暴露的不同位置骨块选择与之相应的入路(下页图5)。

一般认为,Pilon骨折标准手术入路为前内侧入路联合后外侧入路^[9]。但Rueger教授认为,前外侧入路联合后内侧入路也是较好的选择(下页图6)。Assal等^[10]报道改良的后内侧入路联合延展的前侧入路治疗复杂Pilon骨折,术后随访8个月,结果显示获得了良好效果。重要的是,术中要注意两侧切口之间的距离。有学者^[11-12]对两侧切口间距与并发症的关系进行研究,最终推荐7cm是较为安全的距离。Rueger教授特地介绍了后外侧入路,通过位于腓骨后缘与跟腱外侧缘之间的切口,可以显露胫骨远端后内侧及后外侧骨块,并在直视下进行较好地复位和固定。

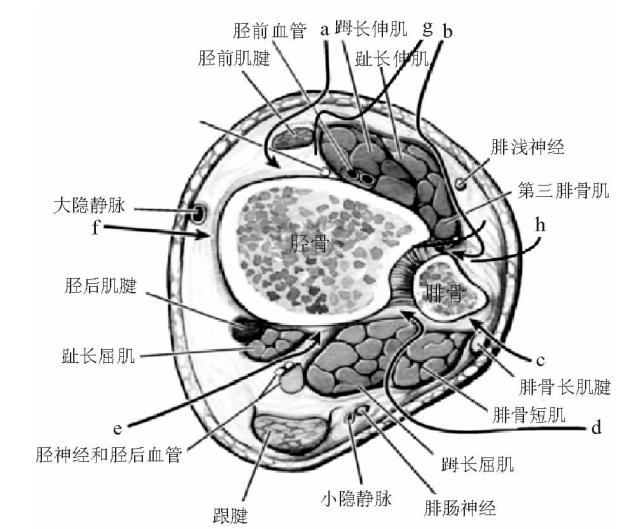


图4 手术入路示意图 a. 前内侧入路 b. 前外侧入路 c. 后外侧(腓骨)入路 d. 后外侧(胫骨)入路 e. 后内侧入路 f. 内侧入路 g. 前侧入路 h. 外侧入路

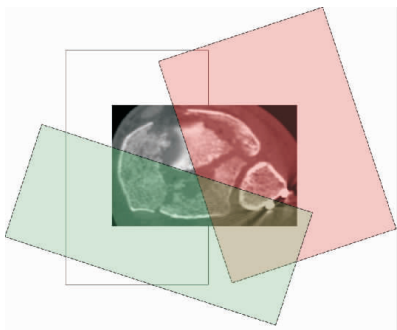


图 5 手术入路选择与骨块位置的关系

注:白色区域骨块选择前侧、前内侧、内侧或后内侧入路, 橙色区域骨块选择前侧、后侧、外侧、前外侧或后外侧入路,绿色区域骨块选择内侧、后内侧、后侧或后外侧入路

5 临床例证

5.1 一期手术治疗 C1 型 Pilon 骨折

病例:患者 67 岁,从梯子上坠落,影像学检查显示右侧 C1 型 Pilon 骨折,骨折移位小,软组织完整;急诊予夹板外固定,伤后 6 d 待软组织肿胀消退,行

切开复位内固定治疗,即先经前侧入路显露前内侧骨折线,直视下应用复位钳使骨折解剖复位并维持,自前向外向后以拉力螺钉加压固定,用胫骨远端前外侧钢板固定前方及后方骨块,再经后内侧入路复位后侧骨块,从前往后用 2 枚拉力螺钉加压固定,最后经内踝以 1 枚长螺钉加强固定内侧骨块;术后 8 年随访,患者踝关节功能良好(图 7)。

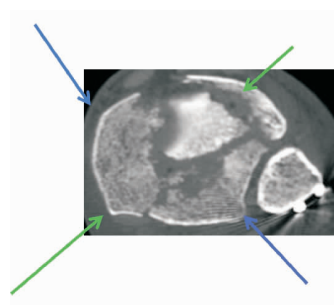


图 6 联合入路选择示意图

注:蓝色表示前内侧入路联合后外侧入路,绿色表示前外侧入路联合后内侧入路

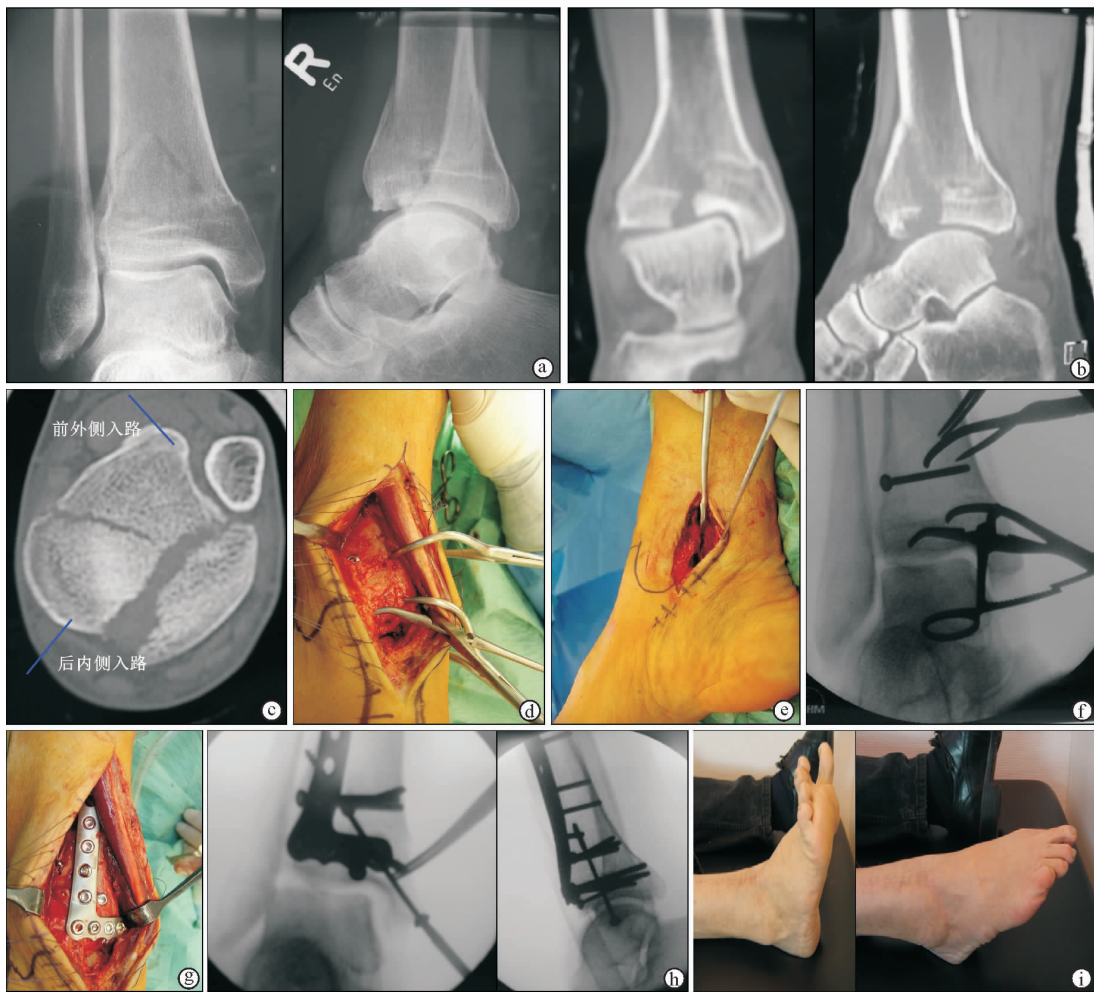


图 7 一期手术治疗 C1 型 Pilon 骨折 a. 术前正侧位 X 线片 b. 冠状位及矢状位 CT 检查显示骨折线 c. 横截面 CT 检查显示需要分别通过前外侧入路和内侧入路暴露骨块 d. 术中图片,经前外侧入路显露胫骨远端前侧 e. 术中图片,经后内侧入路显露胫骨远端后侧 f. 术中透视显示复位情况和首枚拉力螺钉固定 g. 术中图片显示前侧钢板固定 h. 术中正侧位透视显示经内踝长螺钉加强固定内侧骨块 i. 术后 8 年随访显示踝关节伸屈功能及活动范围

5.2 分期手术治疗 C2.2 型 Pilon 骨折

病例:患者 37 岁,右侧胫骨远端遭受直接暴力损伤导致 C2.2 型骨折,由于软组织挫伤严重,决定分期手术治疗;入院当天进行第 1 次手术,跨关节外固定架固定,1 枚固定螺钉穿过骨干骨折线,伤后第 2 天进行 CT 检查,显示中央区压缩的关节面骨块向近端挤进干骺端,需要复位,因此第 2 次手术时经前外侧

入路显露胫骨远端骨折线,术中看不到压缩的关节面骨块,只能将前侧骨块向内、向远侧翻开,找到关节面骨块,直视下复位,在复位遗留的骨质缺损区移植同种异体骨填充,然后使前侧骨块复位,用钢板固定,干骺端骨块分别用多枚拉力螺钉垂直骨折线加压固定;术后 CT 检查证实,虽然原来压缩向上移位的关节面骨块仍然存在台阶,但比原来有很大改善(图 8)。

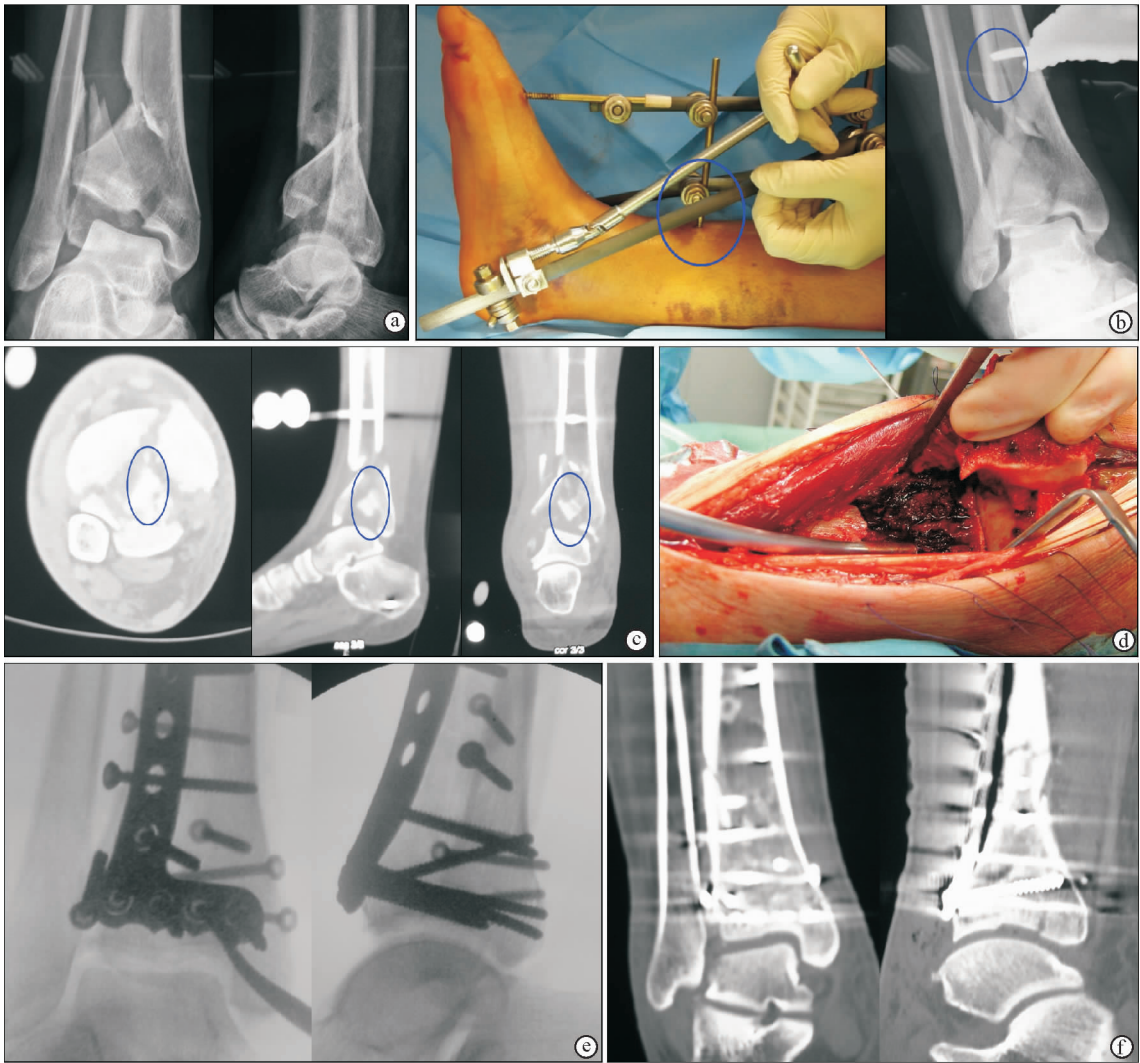


图 8 分期手术治疗 C2.2 型 Pilon 骨折 a. 术前正侧位 X 线片显示 C2.2 型 Pilon 骨折 b. 就诊当天跨关节外固定架固定, X 线片显示固定螺钉穿过骨干骨折线 c. 外固定后 CT 检查显示不同截面上关节面骨块移位位置 d. 术中图片显示前侧骨块翻开,关节面骨块复位 e. 第 2 次手术后正侧位 X 线片显示钢板螺钉内固定位置 f. 第 2 次手术后 CT 检查显示关节面骨块复位情况

6 并发症

Pilon 骨折并发症包括关节面骨折复位不完全及其引起的踝关节创伤性关节炎、外源性或医源性皮肤软组织坏死(可导致内置物外露,甚至需要进行皮瓣移植加以覆盖和修复)、骨折延迟愈合或不愈合、感染(包括浅层感染和深部感染)等。文献报道 Pilon 骨折患者感染发生率为 0~8%^[13-14]。

7 结语

Pilon 骨折十分复杂,手术技术要求高,术者需要有丰富的手术经验。对复杂 Pilon 骨折,治疗时需遵循 Span-Scan-Plan 原则。手术时机的选择非常重要,从手术安全性考虑,推荐进行分期治疗,先妥善、细心处理软组织,确保不发生皮肤软组织破溃和坏死,一旦发生应积极处理(如进行显微外科修

复),使手术区域有良好的皮肤软组织覆盖,以便顺利进行二期手术;二期手术处理的重点是解剖重建关节面,恢复肢体力线,将复位的关节端与骨干稳定固定在一起,直至骨折愈合。

参 考 文 献

- [1] Rüedi TP, Allgöwer M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle-joint[J]. Injury, 1969, 1(2):92-99.
- [2] Nast-Kolb D, Betz A, Rödel C, et al. Minimal osteosynthesis of tibial pilon fracture [J]. Unfallchirurg, 1993, 96(10):517-523.
- [3] 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, 2004, 18(8 Suppl): S32-S38.
- [4] Cole PA, Mehrle RK, Bhandari M, et al. The pilon map: fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 43C3 pilon fractures[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(7): e152-e156.
- [5] Bourne RB, Rorabeck CH, Macnab J. Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture[J]. J Trauma, 1983, 23(7):591-596.
- [6] Teeny SM, Wiss DA. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 292: 108-117.
- [7] Wyrsh B, Mcferran MA, Mcandrew M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized, prospective study[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(11): 1646-1657.
- [8] Schweiberer L, Betz A, Nast-Kolb D, et al. Special treatment tactics for distal tibia and pylon fractures [J]. Unfallchirurg, 1987, 90(6):253-259.
- [9] Liporace FA, Yoon RS. Decisions and staging leading to definitive open management of pilon fractures: where have we come from and where are we now? [J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(8):488-498.
- [10] Assal M, Ray A, Fasel JH, et al. A modified posteromedial approach combined with extensile anterior for the treatment of complex tibial pilon fractures (AO/OTA 43-C) [J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(6):E138-E145.
- [11] Thordarson DB. Complications after treatment of tibial pilon fractures: prevention and management strategies[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2000, 8(4):253-265.
- [12] Howard JL, Agel J, Barei DP, et al. A prospective study evaluating incision placement and wound healing for tibial plafond fractures[J]. J Orthop Trauma, 2008, 22(5):299-305.
- [13] Pai V, Coulter G, Pai V. Minimally invasive plate fixation of the tibia[J]. Int Orthop, 2007, 31(4):491-496.
- [14] Lau TW, Leung F, Chan CF, et al. Wound complication of minimally invasive plate osteosynthesis in distal tibia fractures [J]. Int Orthop, 2008, 32(5):697-703.

(收稿:2017-07-24)

(本文编辑:翁洁敏)