

重视 Pilon 骨折治疗的几个问题

吕刚, 吴迎春

(新疆医科大学第四临床学院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

关键词 胫骨骨折; 外科切口; 治疗

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.03.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Focus on some questions of treatment for Pilon fracture LYU Gang and WU Ying-chun. The Forth Clinic Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, Xinjiang, China

KEYWORDS Tibial Fractures; Surgical wound; Therapy



(吕刚教授)

什么是 Pilon 骨折? Pilon(杵)为法语,其原意是药师粉碎和研磨药物的钵杵 (like a pharmacist's pestle), 胫距关节的解剖学结构与之形态非常相似,故此得名。1911 年法国放射科医生 Destot 首先使用 Pilon 一词来描述累及踝关节面,并由胫骨远端干骺端向近端延伸 5 cm 范围内的骨

折。1999 年 Bartlett 解释其为累及关节面的干骺端骨折,常伴有不同程度的嵌压。引起 Pilon 骨折的是高能量损伤,骨折不稳定,严重的软组织损伤。与扭转暴力所致踝关节骨折常伴有重要韧带损伤不同, Pilon 骨折多数情况下韧带完整,其特点为胫骨远端关节面和干骺端粉碎,关节面压缩塌陷,距骨向近端移位,严重软组织损伤,处理不当最终会发生创伤性踝关节炎以及软组织严重并发症而带来不良后果。

经典的 Pilon 骨折分型包括 AO 分型和 Rüedi-Allgöwer 分型,在此不赘述。Leonetti 和 Tigani^[1]于 2017 年提出基于 CT 扫描的分型系统,目前临床参考意义较大。其分型参考以下 4 点:关节面有否累及,关节面骨块的数量和移位程度,累及关节面主要骨折线的走形,粉碎骨折的区域。具体分型如下: I 型包括 2 个亚型, Ia 型为累及关节面的无移位骨折; Ib 型为关节外骨折。 II 型为移位的 2 部分骨折,分 2 个亚型。 II s 型,骨折线位于矢状面,将踝部

分为内、外 2 块骨块; II f 型,骨折线位于冠状面,将踝部分为前、后 2 个骨块。 III 型为移位的 3 部分骨折,分 2 个亚型。 III s 型,主要骨折线位于矢状面; III f 型,主要骨折线位于冠状面。 IV 型为移位的 4 部分骨折或粉碎性骨折,根据骨折特点分为 4 部分骨折、Die-punch 骨块、内侧粉碎性、外侧粉碎性、后侧粉碎性和前侧粉碎性等 6 个亚型。与经典的 Pilon 骨折分型相比,该分型为手术方案设计提供较为完整的临床信息,有助于手术切口和内固定选择。目前对 Pilon 骨折主要有以下争论。

1 治疗时机

处理 Pilon 骨折的难点主要包括两方面内容:复位固定和软组织保护。近些年对于 Pilon 骨折的治疗时间点,基于软组织相关并发症较高,学者们多反对 I 期切开复位内固定,更多建议是 I 期外架临时固定,消肿后 II 期切开复位内固定的分期治疗方案^[2]。如本期高博等^[3]比较 I 期跟骨牵引与外固定支架分步延期切开复位内固定治疗 C 型 Pilon 骨折,结果发现 I 期外固定支架固定较跟骨牵引,有更好的制动效果,在减轻术前疼痛、缩短术前等待时间和住院时间方面较跟骨牵引更有优势。但此过程中需要注意,如果使用单臂临时外架,外架应该放置在骨折成角的相反侧,即内翻型损伤放置在内侧,外翻型损伤放置在外侧,且需要注意 Schantz 针的位置远离严重损伤区^[4],尽可能纠正内外翻。但 Hadeed 等^[5]纳入 133 例 Pilon 骨折患者,认为如果使用 2.0 mm 克氏针、环形外架固定,则针的位置与深部感染无关。如果条件合适,可以 I 期钢板固定腓骨,胫骨临时外架固定; II 期再切开固定胫骨。在使用外架时,需要注意内踝前内侧软组织,在外翻型或伴有后脱位等损伤时,此部位胫骨骨折近端容易顶住皮下、皮肤,即

通讯作者:吕刚 E-mail:lvgangxj@163.com

Corresponding author: LYU Gang E-mail:lvgangxj@163.com

使使用了临时外固定架,如果临时固定粗糙,位置使用错误,力线、脱位纠正不到位,胫骨内踝部骨折断端长时间顶住内踝软组织,很快就会引起软组织发黑坏死,增加软组织并发症发生,Ⅱ期切开很难进行。因此,环架平衡牵引更可取。而跟骨牵引在基层医院是迫不得已的方案,关键需要注意体位及护理到位,牵引力量是否真实有效,而不是无效牵引。

俞光荣等^[6]认为分期治疗行钢板固定存在不少问题:复位质量难以保证,切口选择困难,增加手术次数和医疗费用,尤其非同一术者实施分期手术,可能影响治疗效果。

当然首先需要彻底评估、术前规划和专业知识,以尽量减少软组织并发症和达到最佳治疗效果^[7-8]。在分析影像资料时,应详细分析矢状位、冠状位和水平扫描 CT 图像,再结合普通 X 线片成功制定手术方案,而不是仅仅分析三维 CT 图像,以免遗漏关节面骨折块移位程度,这样可以缩短手术时间,提高复位质量^[8]。文献报道^[9],手法牵引复位后再行 X 线片检查,其术前评价可以媲美 CT 扫描的结论。因此,临时复位后在进行检查更有手术指导价值。部分 Pilon 骨折软组织损伤程度不严重,受伤后早期结合 RICE 原则^[10],尤其是棉垫包裹后弹力绷带由足趾至踝上的均匀加压包扎,有助于提前进行手术,甚至是急诊手术。目前中老年女性骨质疏松患者,低能量损伤较之前更常见,排除糖尿病等不利因素,此类患者骨折虽累及关节面但软组织损伤并不严重,处理得当,可以早期手术。而伴有严重软组织损伤的患者,需要耐心等待。

2 选择何种入路

2.1 前内侧入路

前内侧入路适用于胫骨远端内侧柱骨折或骨折端向外侧成角^[10]。起自内踝尖远端 1.5 cm,弧形向前内侧,经过胫距关节中 1/3 延伸至胫骨近端皮下组织,垂直切开伸肌支持带,显露胫前肌腱,避免打开腱鞘,将胫前肌腱向外侧牵拉,从前侧打开踝关节,可暴露内踝及内侧和中间 1/3 前踝,但该入路软组织覆盖少,组织消肿后局部内固定突起引起不适,显露 Tillaux-Chaput 骨块困难,放置外侧解剖钢板勉强,合并外侧柱骨折不适用,此时往往需要双切口。

2.2 前外侧入路

前外侧入路适用于累及前侧和前外侧的关节面粉碎。实际应用还可以向外侧拓展变成外侧入路^[10]。起自踝关节远端 4 cm,沿腓骨前侧缘向近端,分离腓骨前缘至骨间膜,在此膜与前侧间室间隙进入,神经血管束随前间室肌肉向内牵拉,直视下可见下胫腓前联合前韧带胫骨附丽部,Tillaux-Chaput 骨块。此

切口软组织覆盖较厚,前间室肌肉组织可以很好地覆盖内置物,远端可以继续暴露到距骨颈部外侧。暴露胫距关节中、外部分,但不能显露内侧,合并内侧不稳、粉碎,需要联合内侧入路。外侧柱粉碎易合并外踝骨折,可以选择单纯前外侧切口,同一切口下固定两处骨折。

2.3 后侧入路

包括后内侧入路、后外侧入路、改良后内侧入路,重点解决后侧骨折,尤其单纯后侧骨块较大、有关节面塌陷、粉碎而单一前路难以解决时。

2.3.1 后内侧入路 多联合使用,术中需要跖屈踝关节以方便显露,在此不赘述。关于改良后内侧入路 Assal 等^[11]认为可暴露整个后踝,起自跟腱跟骨止点内侧 1 cm 向近端,可长约 12 cm,深筋膜打开后在踇长屈肌腱与胫神经之间的间隙进入,后踝骨膜较厚,不完全打开甚至很难发现骨折,注意不要损伤胫神经,如果要向近端延伸注意结扎血管交通支,显露范围大,从内踝后内至下胫腓后联合,甚至腓骨远端后侧,俯卧位便于手术。优势在于显露充分,范围大,方便操作,俯卧位时,因足部重力作用和先期腓骨复位,有利于后踝复位。缺点是术中需要打开光滑的胫骨远端后侧骨膜,术后不及时锻炼容易出现粘连而发生踝关节僵硬。

2.3.2 后外侧入路 主要骨块位于后侧以及前侧软组织损伤过重不能选择前侧入路的 Pilon 骨折。起自跟腱外侧缘和腓骨远端后外侧缘之间的中点线,由腓骨肌腱与踇长屈肌腱之间进入,显露胫骨后外侧、下胫腓后联合及腓骨远端后侧,腓骨肌腱牵向外侧暴露胫骨远端后外侧,牵向内侧还可以显露腓骨远端后侧。优点是用此入路可同时复位固定胫骨和腓骨骨折,最佳体位是俯卧位。缺点是受体位影响大,显露有限,后内侧显露不充分,技术不足偶有出现“勒马缰”样畸形^[12],相对于其他入路并没有减少并发症,不建议常规使用。有报道 I 期使用后外侧入路固定腓骨和胫骨后方骨块,再 II 期通过前侧入路复位固定前侧骨块,可以最大限度改善胫距关节面复位质量,针对严重粉碎的 Pilon 骨折,是一种可以借鉴的方法。

在入路选择上,Busel 等^[13]发现 Pilon 骨折中腓骨的骨折类型和暴力方向有关,腓骨横行骨折提示内翻暴力,粉碎性骨折提示外翻暴力。因此,需要参考腓骨骨折类型,处理胫骨时在逆损伤暴力方向放置主力钢板,如内翻暴力的骨折主力钢板应置于内侧,而切口选择也应该相应地以放置主力钢板、复位方便为原则。I 期进行外架临时固定也应以纠正内外翻为根本,才能获得骨折端相对稳定。严重粉碎不

稳定的,则需要联合入路。

2.4 联合入路

针对严重粉碎的 Pilon 骨折,联合入路难以避免。如本期赵海洋^[14]采用延期联合入路,术中操作简便,固定可靠,功能恢复满意。切口间距通常认为需要 >7 cm,但掌握好手术时机,仔细处理软组织,切口可以 <7 cm,平均皮桥宽度可以小到 5.9 cm^[15]。结合 Allgower-Donati 缝合^[16]缝合切口可以进一步降低切口并发症。很显然切口愈多,手术时间越长,对复位质量虽有益处,但直接增加切口并发症和感染发生率。胫骨远端软组织菲薄,容易出现术后切口并发症,俞光荣等^[6]推荐处理 Pilon 骨折较为理想的方式是尽量采用单一切口处理骨折,最多不能超过 2 个。本期张厚启等^[17]采用外侧单一切口,软组织并发症少,外侧关节面复位固定暴露充分,针对外翻型骨折或外侧粉碎骨折为主的患者是非常值得推荐的方式。

3 钢板数量

由于胫骨远端软组织薄,占用空间越小,内固定越少,钢板越薄则越好。多钢板内固定治疗 Pilon 骨折一般置入 1 块主力钢板,额外辅助 1/3 管型钢板或者 2.7 钢板系统的方式可取,若使用 2 块以上较厚的解剖钢板,很难避免软组织并发症。而 Pilon 骨折最普遍的并发症就是软组织方面的问题,应力求避免之。

4 后 Pilon 骨折的争论

4.1 累及后踝的骨折归类

累及后踝的骨折是后 Pilon 骨折还是踝关节骨折?在踝关节骨折中,引起的后踝骨折是低能量旋转暴力损伤,骨折块较小。后 Pilon 骨折是踝关节受到高能量垂直暴力引起,后踝骨块较大,关节面压缩、塌陷或粉碎,正位 X 线片可见后踝的骨折块向后外侧移位,表现为“双廓征”(double contour sign);侧位 X 线片上可见胫骨远端关节面后侧压缩,向近端移位,表现为“台阶征”(step sign)。后踝骨折块缺损达到 33% 时,踝关节负重接触区域减小为 87%^[18]。因此,解剖复位和固定至关重要。

4.2 需要手术的后踝骨折类型

多数临床医师依据早期文献报道的尸体研究结果,即后踝骨折块的大小超过胫骨穹窿的 25%,行内固定治疗。因此,认为后踝骨折块大小是决定是否进行手术治疗的最主要因素。Miller 等^[19]认为不刻意设定一个后踝骨折块手术治疗的临界阈值,重建关节稳定性才是后踝骨折是否需要手术处置的重要参考依据。因此,通过下胫腓后韧带牵拉作用自行复位的后踝骨折块,踝关节稳定,无须固定。若小的骨折块卡在后踝骨折间隙,影响复位,需要手术干预移除这

些游离的小骨折块利于复位;若固定外踝后仍存在后脱位,则须对后踝骨折块进行手术固定。后 Pilon 骨折往往后踝骨折块大,或者骨折块不大但关节面压缩,关节匹配度降低,踝关节容易丧失稳定性,多需要直视下复位骨折块,可以选择后外侧入路或后内侧入路,但俯卧位较好。

4.3 后踝固定方式

临床上使用螺钉或钢板固定后踝存在争论。有研究^[20]比较拉力螺钉与后路支撑钢板固定后踝骨折的临床效果,对新鲜冰冻尸体累及胫骨远端关节面 30% 的后踝骨折,每个标本承受从 0%~50% 体重的循环载荷,持续 5 000 个循环,然后加载至失效。结果后路支撑钢板与拉力螺钉固定相比,力学稳定性优势明显。笔者建议后 Pilon 骨折多用较软的 1/3 管型钢板支撑固定为好,贴服、可塑能力强。使用支撑钢板时采用 AO 标准推荐的抗滑技术,即在骨折块尖端使用钢板固定对骨折块加压、抗滑。钢板上的螺钉数量 2~3 枚足够,方向与胫骨干长轴平行较好,否则螺钉拧紧过程中容易复位丢失。

4.4 处理后踝、外踝的次序

目前对同时存在外踝、后踝骨折的后 Pilon 骨折,应首先处理哪个骨折存在争议。在后外侧入路中,先固定腓骨,难以直视观察后踝关节面是否解剖复位,腓骨上的钢板易遮挡术中侧位透视效果。而后内侧入路,先复位腓骨可恢复腓骨长度,有助于后踝骨折块复位。

至于陈旧性 Pilon 骨折,下胫腓联合处于非正常状态,加之韧带紧缩,影响矫形,术中清理干净有助于完成复位,如本期宋士学等^[21]采用腓骨截骨清理下胫腓联合,是可取的方式,但是否需要融合仍需要进一步临床观察。另外,需要注意的是,踝关节的耐受性强,即使较长时间的畸形,通过手术矫形仍然可以获得良好的负重疗效。

总之,Pilon 骨折的治疗难点在于不但骨折复杂难以处理,关节面复位困难,学习曲线长,同时软组织薄,一旦损伤,手术后软组织并发症发生概率高。因此,在处理骨折时,应做到以最小的手术创伤、最简单的治疗方案和诊疗成本,为患者取得最佳的治疗效果,准确把握手术时机。而早期功能锻炼极其重要,综合考虑才能带来良好的治疗效果。

参考文献

- [1] Leonetti D, Tigani D. Pilon fractures: a new classification system based on CT-scan[J]. Injury, 2017, 48 (10): 2311-2317.
- [2] Lavini F, Dall'Oca C, Mezzari S, et al. Temporary bridging external fixation in distal tibial fracture[J]. Injury, 2014, Suppl 6: S58-S63.
- [3] 高博, 杨灵, 汪红, 等. 跟骨牵引与外固定架临时固定分步延期治疗 C 型 Pilon 骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2020, 33

- (3):203-208.
GAO B, YANG L, WANG H, et al. Case-control study on calcaneal traction and external fixator fixation of fractional delayed surgery for type C Pilon fracture [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(3):203-208. Chinese with abstract in English.
- [4] McAndrew CM, Ricci WM, Miller AN, et al. Ankle spanning external fixator application [J]. *J Orthop Trauma*, 2018, 32(Suppl 1): S40-S41.
- [5] Hadeed MM, Evans CL, Werner BC, et al. Does external fixator pin site distance from definitive implant affect infection rate in pilon fractures [J]. *Injury*, 2019, 50(2):503-507.
- [6] 俞光荣, 洪浩. 必须重视踝关节骨折相关临床问题的处理 [J]. *中华解剖与临床杂志*, 2019, 24(2):89-92.
YU GR, HONG H. Importance of the management of ankle fracture related problems [J]. *Zhonghua Jie Pou Yu Lin Chuang Za Zhi*, 2019, 24(2):89-92. Chinese.
- [7] Byun SE, Choi W, Choi Y, et al. Impact of two-and three-dimensional computed tomography use on intraobserver and interobserver reliabilities of Pilon fracture classification and treatment recommendation [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2019, 105(7):1407-1412.
- [8] Misir A, Kizkapan TB, Yildiz KI, et al. Traction radiographs versus CT in the evaluation of fracture morphology and consecutive treatment decisions in OTA/AO 43C3 fractures [J]. *Injury*, 2019, 50(2):332-336.
- [9] Sultan MJ, Zhing T, Morris J, et al. Compression stockings in the management of fractures of the ankle: a randomised controlled trial [J]. *Bone Joint J*, 2014, 96-B(8):1062-1069.
- [10] Hickerson LE, Verbeek DO, Klinger CE, et al. Anterolateral Approach to the Pilon [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(Suppl 2):S39-S40.
- [11] 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):138-145.
- [12] Lee JH, Kim YJ, Baek JH, et al. Z-plasty of the flexor hallucis longus tendon at tarsal tunnel or checkrein deformity [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2016, 24(3):354-357.
- [13] Busel GA, Watson JT. Plating of pilon fractures based on the orientation of the fibular shaft component. A biomechanical study evaluating plate stiffness in a cadaveric fracture model [J]. *J Orthop*, 2017, 14(2):308-312.
- [14] 赵海洋. 延期联合入路三钢板内固定治疗 Pilon 骨折合并腓骨骨折 [J]. *中国骨伤*, 2020, 33(3):257-260.
ZHAO HY. Delayed combined approach with three plates internal fixation for Pilon fracture with fibula fracture [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(3):257-260. Chinese with abstract in English.
- [15] Basem A, Vamshi G, David P. Pilon fractures [J]. *Orthop Trauma*, 2018, 305-322.
- [16] Sagi HC, Papp S, Dipasquale T. The effect of suture pattern and tension on cutaneous blood flow as assessed by laser Doppler flowmetry in a pig model [J]. *J Orthop Trauma*, 2008, 22(3):171-175.
- [17] 张厚启, 方帅, 李蓬勃, 等. 外侧单一切口治疗 Pilon 骨折 28 例疗效分析 [J]. *中国骨伤*, 2020, 33(3):230-234.
ZHANG HQ, FANG S, LI PB, et al. Clinical analysis of Pilon fractures treated through a single lateral approach for 28 patients [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(3):230-234. Chinese with abstract in English.
- [18] Fitzpatrick E, Goetz JE, Sittapairoj T, et al. Effect of posterior malleolus fracture on syndesmotic reduction: a cadaveric study [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2018, 100(3):243-248.
- [19] Miller AN, Carroll EA, Parker RJ, et al. Direct visualization for syndesmotic stabilization of ankle fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2009, 30(5):419-426.
- [20] Bennett C, Behn A, Daoud A, et al. Buttress plating versus anterior-to-posterior lag screws for fixation of the posterior malleolus: a biomechanical study [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(12):664-669.
- [21] 宋士学, 毕大鹏, 田竟, 等. 腓骨解雇下胫腓联合融合治疗外翻型陈旧性 Pilon 骨折畸形愈合 [J]. *中国骨伤*, 2020, 33(3):269-273.
SONG SX, BI DP, TIAN J, et al. Fibular osteotomy and distal tibiofibular joint fusion for treatment of chronic valgus Pilon fracture malunion [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2020, 33(3):269-273. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2020-02-19 本文编辑:李宜)