

Pilon 骨折的治疗及最新进展

周 延, 冯文岭

(河北医科大学第三医院 骨伤科, 河北 石家庄, 050051)

关键词: Pilon 骨折; 胫骨远端骨折; 外固定; 切开复位; 内固定

中图分类号: R 274.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-2353(2013)09-168-03 DOI: 10.7619/jcmp.201309066

“Pilon 骨折”这个词是由法国放射学家 Destot 提出的,是指轴向的压缩并伴有剪切或者旋转的合力导致胫骨干骺端及踝关节的损伤。“Pilon 骨折”即被定义为胫骨干骺端的骨折。但 Helfet 等^[1]认为,只有胫骨远端关节内的骨折才是 Pilon 骨折,而 Tornetta 等^[2]则认为发生在胫骨远端 5 cm 内的骨折都是 Pilon 骨折。Pilon 骨折目前尚没有明确的定义,现在一般是指胫骨远端 1/3 波及胫距关节面的骨折。

1 损伤机制

造成 Pilon 骨折最常见的是轴向的压缩力,而其中的一部分是由于不同角度的扭力、切力和弯曲所造成,主要取决于在受力时足踝的相应位置。低能量的损伤一般造成相对较少的骨折块,主要是错位不明显的螺旋形骨折以及较轻的软组织损伤,不伴有腓骨骨折;高能量损伤通常见于高处坠落伤、交通事故等,往往会造成粉碎性骨折以及严重的软组织损伤,同时还伴有腓骨骨折。正是因为多块错位的骨折块、关节面的损伤、缺少干骺端的支撑和软组织的严重损伤等因素,使得严重 Pilon 骨折的治疗成为最棘手的难题。

2 分型

最常用的 2 种分型是基于骨折在 X 线片上的不同形态,即 Rüedi-Allgwer 分型^[3]及 AO/OTA 分型^[4]。

Rüedi-Allgwer 分型:由 Rüedi 在 1969 年第 1 个提出的分型,其根据关节面及骨折移位程度分型。I 型:累及关节面无移位劈裂骨折;II 型:累及关节面有移位劈裂骨折,但骨折移位轻;III 型:累及干骺端及关节面粉碎骨折。

AO/OTA 分型:是由 AO/OTA 组织提出的一个更为详细的分型,其中 Pilon 骨折涉及 AO 分型中的 B 型和 C 型。B 型分为 3 个组: B1 为部分关节内简单劈裂骨折; B2 为部分关节内劈裂、压缩骨折; B3 为部分关节内粉碎、压缩骨折。C 型分为 3 个组: C1 为简单的关节和干骺端骨折; C2 为简单的关节骨折,而干骺端粉碎性骨折; C3 为关节与干骺端均为粉碎性骨折。

软组织的损伤程度分为轻度和重度,轻度是未出现张力性水泡的闭合性骨折,而重度则是开放性骨折和出现张力性水泡的闭合性骨折。根据开放与否分为开放型

和闭合型,可根据 Gustilo-Anderson 分类^[5]或 Oestern-Tscherne 分类^[6]进一步分型。

目前,尚没有一种分型方法能将胫骨关节面、胫骨干骺端和周围软组织 3 个方面结合起来考虑。临床上以 Rüedi-Allgwer 分型最为常用^[7]。

3 影像学

踝关节的正侧位 X 线平片可以提供骨折最直观、简明的第一印象。随着三维重建技术的出现,CT 可以提供更为详细的影像,比如关节内骨折块的数量以及移位程度。CT 在对于像 Pilon 骨折这种关节内骨折的诊治时,为骨科医生提供了巨大的帮助。Tornetta 等^[8]曾统计发现相比较 X 线平片,CT 在 82% 的病例中让医生对于骨折类型的判断有了更详尽的认识,以致于在 64% 的病例中改变了手术方案,同时缩短了 77% 病人的平均手术时间,CT 也因此成为临床诊断以及治疗 Pilon 骨折中必不可少的辅助检查手段。

4 治疗方案

4.1 保守治疗

在 20 世纪 70 年代,Scheck^[9]、Colton^[10]曾推崇 3~8 周的跟骨骨牵引、石膏固定以及逐渐递增的负重训练。但是,随着手术技术的不断改良,保守治疗中不可避免的踝关节错位都能被手术治疗所解决。保守治疗也逐渐地被手术治疗而取代。Pilon 骨折手术指征:① 开放性骨折;② 骨折伴有血管损伤;③ 骨折移位 > 2 mm,或关节面错位 > 1 mm;④ 不能接受的下肢力线改变。大部分骨科医生都一致认为,绝大多数的 Pilon 骨折应该手术治疗,没有错位的骨折很少见,大部分胫骨关节面的骨折都有 > 1 mm 的错位,完全符合手术指征。Marin 等^[11]甚至认为,对于那些最终不可避免行关节融合术的患者,手术恢复下肢长度、纠正成角畸形也比石膏固定更好。非手术治疗现在一般认为适用于没有错位的骨折、严重的粉碎性骨折以及有明显手术禁忌证的患者。

4.2 手术治疗

手术治疗 Pilon 骨折的转折点是 AO 组织引入的切开复位内固定技术(ORIF),其 4 条标准治疗原则为:① 重建腓骨,恢复长度;② 复位胫骨关节面;③ 自体松质骨

收稿日期: 2012-12-09

通信作者: 冯文岭

或者皮质松质骨移植;④支持接骨板的支撑(前侧或内侧)^[12]。遵循以上原则,对于大部分 Pilon 骨折都取得了不错的疗效。但是,大家很快也意识到对于严重的骨折,即使遵循以上原则,感染率和踝关节融合率都很高。很多文献都指出对于低能量的损伤,ORIF 都能取得良好的结果,但是对于严重的 Pilon 骨折(一般指 AO 分型中的 C2 或 C3 及 Rüedi-Allgwer 的 III 型),粉碎性的骨折伴有严重的软组织损伤,甚至是血管损伤,愈后都难以接受^[13-14]。Trumble 等^[15]、Griffiths 等^[16]都曾报道在高能量的 Pilon 骨折中,ORIF 术后感染率甚至达到 55%,术后骨髓炎及截肢率都很高,这也使得软组织条件成为了决定手术方法和时机的一个重要因素。在软组织肿胀发展前的早期手术也被很多报道证实疗效不佳^[17],因而等待软组织肿胀消退以及把手术所造成的软组织损伤减到最小,使得外固定术(External fixation)及分步、延期切开复位内固定术(Two-staged protocol delayed open reduction and internal fixation)成为主要的治疗方法。近年来随着关节镜技术及微创技术的发展,运用踝关节镜经皮微创内固定术(minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis)治疗 Pilon 骨折的在追求解剖复位的同时又尽可能得降低手术本身带来的创伤成为可能。

4.2.1 外固定术 随着外固定架技术日益完善,有限内固定结合外固定支架广泛应用于高能量型或开放性 Pilon 骨折治疗。外固定架主要分为 2 大类:①跨踝关节外固定架(Ankle spanning external fixation);②不跨踝关节外固定架(Ankle sparing external fixation)。前者又主要有环形外固定架、单边外固定架、三脚架等。外固定架独特的牵开作用,肌腱、韧带及软组织可使骨折更好地复位,即韧带整复术作用(ligamentotaxis)。跨踝关节外固定架牢固固定后可早期负重下床活动,但是除了带有远端万向关节的单边外固定架,其他跨踝关节外固定架均不能做到早期踝关节活动。相反,不跨踝关节外固定架最大的优势就是可以早期踝关节活动,从而有利于关节软骨的营养及关节的模造作用,减少晚期创伤性关节炎的发生。无论是何种外固定架都存在着诸多问题,如骨不连、畸形愈合、钉道感染等。对于粉碎性骨折,仅仅依靠外固定架固定术,骨不连及畸形愈合几乎是难以避免的,也正是由于这些缺点使得单纯的外固定架治疗 Pilon 骨折在临床已很少,往往都是配合切开复位内固定术一起使用。

4.2.2 切开复位内固定术 单纯的切开复位内固定术,一般也仅适用于的低能量、软组织损伤较轻的 pilon 骨折,对于较重的损伤疗效一般,且并发症较多。但 ORIF 可较好地整复胫骨远端粉碎的关节面,干骺端的骨缺损可辅以植骨,能较好地恢复关节面的平整,为功能恢复提供了前提。同时,辅以内固定,术后踝关节可早期活动,减少或延缓了骨性关节炎的发生。

分步、延期切开复位内固定术是近年来最受推崇的治疗方案。其主要包括 2 个步骤:第 1 步,在受伤早期切

开复位并固定腓骨,辅以跨踝关节的内侧外固定架固定;第 2 步,待软组织肿胀消退、水泡或开放伤口愈合、软组织条件好转后再行胫骨关节面的切开复位内固定。对于高能量损伤,有严重软组织损伤及粉碎性 Pilon 骨折,分步、延期 ORIF 所取得的疗效比单纯的 ORIF 更为显著,大大减少了皮肤坏死、感染等并发症的发生。然而,在高能量损伤中,胫骨后侧也往往存在碎块,第 2 步中仅仅依靠传统的前侧或内侧入路,在不能直视的情况下复位胫骨后侧的碎块难度很大,复位效果也常常不能令人满意。Ketz、Sander 等^[18]又提出了一种改良型的分步、延期 ORIF 技术,他们在第 1 步中,巧妙地将传统的外侧切口改为后外侧切口,在复位固定腓骨的同时在直视下将胫骨后侧的骨块复位并固定,在报道的 18 个高能量损伤病例(16 OA 43C.3、2 OA 43C.2)术后 CT 扫描显示:11 个关节面错位 < 1 mm,6 个病例关节面错位 1~2 mm,仅有一个有 > 2 mm 的关节面错位;踝关节功能评价 AOFAS 平均评分达到了 83.8(71~92)。因此,无论是临床症状的改善,还是功能的恢复,他们的改良都取得了令人鼓舞的结果。

4.2.3 踝关节镜下经皮微创内固定术 这也是近几年逐渐受到推崇的新型骨折内固定技术。与传统 ORIF 不同的是,MIPPO 并不是切开复位,而是在踝关节镜下复位胫骨远端关节面,选用定制解剖型胫骨远端钢板,经皮由骨膜外插入,C 臂机透视见钢板位置合适,即经皮螺钉固定的微创方法。其可以避免软组织广泛剥离,最大限度保留软组织的覆盖和血液供应,提高局部抗感染能力,促进骨折的愈合。MIPPO 技术的优点和实用性是将骨折的治疗着重于寻求骨折稳定固定和保留软组织血运完整之间的一种平衡,特别是对于软组织较少的胫骨干骺端骨折。MIPPO 技术不是过分追求骨折解剖学的重建,而是尽可能减少对软组织血运的进一步破坏,保持肢体正常力线,达到生物学固定的要求^[19]。

5 结 语

随着治疗手段的进步,Pilon 骨折治疗的愈后已经大大改善。但每种治疗方法都有其缺点和局限性。如何在最合适的时机对不同分型的 Pilon 骨折选择最合适的治疗方案,对骨科医生来说仍充满挑战性。充分的术前准备和计划,有限内固定结合外固定架治疗,根据软组织损伤情况分步治疗,有条件的情况下还可使用踝关节镜下微创复位等手段,合理的选用对提高疗效、减少并发症具有明显的优越性,但还需要通过前瞻性同期随机对照研究来逐渐条理化和规范化。为了实现 Pilon 骨折治疗达到解剖复位、稳牢固定和早期活动的目标,尚需进一步开发新的内固定材料和探讨新的方法,增加辅助治疗手段。

参考文献

- [1] Helfet D L, Shonnard P Y, Levine D, et al. Minimally inva-

- sive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia[J]. *Injury*, 1997, 28(Suppl 1): A42.
- [2] Tornetta P III, Weiner L, Bergman M, et al. Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation[J]. *J Orthop Trauma*, 1993, 7(6): 489.
- [3] Rüedi T P. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint[J]. *Injury*, 1973, 5(2): 130.
- [4] Anon. Orthopaedic trauma association committee for coding and classification: fracture and dislocation compendium[J]. *Orthop Trauma*, 1996, 10: 57.
- [5] Gustilo R B, Anderson J T. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses[J]. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1976, 58: 453.
- [6] Oestern H J. Pathophysiology and classification of soft tissue injuries associated with fractures[J]. *Fractures with soft tissue Injuries*, Berlin Springer - Verlag, 1984: 1.
- [7] 张志伟, 王东. Pilon 骨折的治疗[J]. *中国药物与临床*, 2011, 11(6): 693.
- [8] Tornetta P 3rd. Axial computed tomography of pilon fractures[J]. *Clin Orthop*, 1996, 323: 273.
- [9] Scheck M. Treatment of comminuted distal tibial fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction[J]. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1965, 47: 1537.
- [10] Colton C L. Injuries of the ankle In Wilson JN and Watson - Jones fractures and joint injuries[J]. Churchill Livingstone: Edinburgh, 1976: 1128.
- [11] Marin L E, Wukich D K, Zgonis T. The surgical management of high - and low - energy tibial plafond fractures: a combination of internal and external fixation devices[J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2006, 23: 42344.
- [12] Thomas P R, William M W. 骨折治疗的 AO 原则[M]. 王满宜, 译. 北京: 华夏出版社, 2003: 539.
- [13] Teeny S M, Wiss D A. Open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. Variables contributing to poor results and complications[J]. *Clin Orthop*, 1993, 292: 108.
- [14] Wyrsh B, McFerran M A, McAndrew M, et al. Operative treatment of fractures of the tibial plafond. A randomized prospective study[J]. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1996, 78: 1646.
- [15] Trumble T E, Benirschke S K, Vedder N B. Use of radial forearm flaps to treat complications of closed pilon fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 1992, 6(3): 358.
- [16] Griffiths G P, Thordarson D B. Tibial plafond fractures: limited internal fixation and a hybrid external fixator[J]. *Foot Ankle*, 1996, 17(8): 444.
- [17] Mast J W, Spiegel P G, Pappas J N. Fractures of the tibial pilon[J]. *Clin Orthop*, 1988, (230): 68.
- [18] John Ketz. Roy Sanders. Results of staged posterior fixation in the treatment of high - energy tibial pilon fractures[J]. *Fuß & Sprunggelenk*, 2012, 10: 27.
- [19] 史定伟, 侯筱魁, 王友, 等. 踝关节镜下微创经皮钢板内固定治疗胫骨 pilon 骨折的临床研究[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2009, 3(3): 290.

(上接第 167 面)

- [16] 刘陶东, 梁小波. 肛管直肠测压在直肠癌术后功能研究方面的应用[J]. *现代肿瘤医学*, 2005, 13(2): 273.
- [17] 麦志惠, 潘辅. 全低位直结肠结肠成形术与 J 型袋结肠肛管吻合术近远期疗效评估[J]. *山东医药*, 2009, 49(16): 49.
- [18] Gezen C, Altuntas Y E, Kement M, et al. Laparoscopic and conventional resections for low rectal cancers: a retrospective analysis on perioperative outcomes, sphincter preservation, and oncological results[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2012, 22(7): 625.
- [19] Ortholan C, Romestaing P, Chapet O, et al. Correlation in rectal cancer between clinical tumor response after neoadjuvant radiotherapy and sphincter or organ preservation: 10-year results of the Lyon R 96-02 randomized trial[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2012, 83(2): e165.
- [20] Marks J H, Frenkel J L, D'Andrea A P, et al. Maximizing rectal cancer results: TEM and TATA techniques to expand sphincter preservation[J]. *Surg Oncol Clin N Am*, 2011, 20(3): 501.
- [21] Schlomm T, Heinzer H, Steuber T, et al. Full functional-length urethral sphincter preservation during radical prostatectomy[J]. *Eur Urol*, 2011, 60(2): 320.
- [22] Williams N S. The rectal 'no man's land' and sphincter preservation during rectal excision[J]. *Br J Surg*, 2010, 97(12): 1749.
- [23] Kasperek M S, Hassan I, Cima R R, et al. Quality of life after coloanal anastomosis and abdominoperineal resection for distal rectal cancers: sphincter preservation vs quality of life[J]. *Colorectal Dis*, 2011, 13(8): 872.
- [24] Li S Y, Liang Z J, Yuan S J, et al. Clinical experience of 371 cases of sphincter-preservation with telescopic anastomosis after radical excision for low-middle rectal cancer[J]. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*, 2010, 13(4): 263.
- [25] Han F, Li H, Zheng D, et al. A new sphincter-preserving operation for low rectal cancer: ultralow anterior resection and colorectal/coloanal anastomosis by supporting bundling-up method[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2010, 25(7): 873.