

Pilon 骨折的研究与进展

戴勇华 孟国林 刘 建[△] 张金康 段春光 程建岗

(第四军医大学西京骨科医院 陕西 西安 710033)

摘要 Pilon 骨折的治疗目前仍是骨科富挑战性的难题之一,并发症多,病残率高。近年来 Pilon 骨折的诊断治疗观念不断更新。本文综述了其分型、手术方法、固定方法及并发症防治等方面的进展,认为术前必须根据骨折类型和软组织损伤的程度及范围选择合理而完善的治疗方案,正确地选择手术时机,才能控制并发症的发生,以获得踝关节功能良好恢复。

关键词 Pilon 骨折;手术;并发症

中图分类号 R68 **文献标识码** A **文章编号** 1673-6273(2012)15-2984-04

The Progress of Pilon Fracture

DAI Yong-hua, MENG Guo-lin, LIU Jian[△], ZHANG Jin-kang, DUAN Chun-guang, CHENG Jian-gang

(Department of Orthopaedics, XiJing Hospital fourth Military Medical University, Shaanxi Xi'an, 710033, China)

ABSTRACT: The diagnosis and the cure of pilon fracture is one of the most challenging problems in orthopedics, many complication, high invalidism. The conception of the diagnosis and the cure of Pilon fracture is continuous renewal in recent years. This article sums up the progress of its types, surgery methods, fix methods and the prevention and cure of complication. Preoperative must put forward reasonable and perfect treatment according to the fracture types and soft tissue injury level and scope, to choose correctly and control operation time complication, and to get ankle function is good to recovery.

Key words: Pilon fracture; Operation; Complication

Chinese Library Classification: R68 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2012)15-2984-04

Pilon 骨折为胫骨远端累及负重关节面及干骺端的骨折,多伴有腓骨骨折^[1],C 型 Pilon 骨折腓骨骨折发生率超过 90%^[2],还多伴有有关节面、干骺端的粉碎和压缩,软组织损伤较重,是骨科临床治疗上较具挑战性的骨折类型。对其如何分型,选择什么样的手术入路和固定方式,如何预防并发症,目前存在较多争议,本文对 Pilon 骨折诊治进展情况进行综述。

1 Pilon 骨折的分型

理想的骨折分型既能给外科医生提供最好的治疗方案,又能给患者的预后提供最准确的判断。Pilon 骨折的临床分型在国内有很多种,目前最常用的是 Ruedi-Allgower 分型和 AO 分型。Ruedi-Allgower 分型依据关节面的粉碎和移位程度将 Pilon 骨折分为三型:I 型移位较小,无关节面粉碎;II 型关节面移位明显,粉碎程度轻;III 型移位明显,关节面严重粉碎^[3]。这种分型的意义在于根据受伤机制强调胫骨远端关节面的损伤程度,作为判断预后一个很好的依据。AO 分型将长骨骨折进行编码,43B 型为胫骨远端涉及踝关节部分关节内骨折,根据关节面撞击及粉碎情况又分为 B1、B2、B3 三个亚型,43C 型为累及关节面的干骺端骨折,根据干骺端及关节面粉碎的程度再分为 C1、C2、C3 三个亚型^[4]。B 型和 C 型均属 Pilon 骨折。这种分型比较直观,临床医生容易理解和接受,对手术方式的选择

及预后均有很好的指导意义。AO 分型正在被骨科医生广泛接受和推广。

其他还有依据是否开放、损伤机制、骨折线走行、软组织损伤程度等进行分型。

2 Pilon 骨折的治疗

Pilon 骨折属于关节内骨折,不恰当的处理常常导致踝关节功能严重受损,甚至丧失,因此在治疗上要求较高,要尽量达到关节面的解剖复位,避免创伤性关节炎的发生。

2.1 保守治疗

骨折移位不明显、胫距关节面及踝穴解剖结构保存完整的 Pilon 骨折,或者全身情况差不能耐受手术的患者可采取保守治疗的方法,如石膏外固定或跟骨牵引等。但是只单纯固定而未复位移位的关节面,会导致关节僵硬与骨营养不良、创伤性关节炎,预后差。李也白等^[5]认为,除 Ruedi I、II 型外,保守治疗不能使关节面正确复位、胫骨长度恢复,更不可能修复干骺端骨缺损。而 Nehme A^[6]等认为 Ruedi I、II 型软组织损伤较轻,可以在第一个 12-24h 行微创闭合复位内固定并早期开始踝关节功能锻炼。保守治疗主要有两个缺点:一是难以维持患肢原有长度,恢复骨的连续性;二是不利于关节早期功能锻炼。

2.2 手术治疗

骨折端明显移位或嵌插、缺损,伴有血管、神经损伤,轴向对线不良,关节间隙改变 >2mm 的 Pilon 骨折,或难以依靠关节囊和韧带进行精确手法复位者,均应积极进行手术治疗。小腿下段皮肤是全身微循环最差的部位之一,而 Pilon 骨折常合并有严重的皮肤、软组织损伤,若手术时机选择不当,则易增加局

作者简介: 戴勇华(1982-),男,硕士研究生,医师,研究方向:骨创伤,电话:15332416271,029-84771014, E-mail: DYHLL@163.com
△通讯作者: 刘建,教授,博士生导师,电话:029-84771014, E-mail: ljreny@fmmu.edu.cn

(收稿日期:2011-09-23 接受日期:2011-10-20)

部损伤,发生局部皮肤坏死钢板外露等并发症,故严格掌握手术时机极为重要。闭合性骨折手术时机 (1)低能量损伤,软组织损伤较轻,伤后 6~12 h 内行急诊手术治疗效果较好。(2)高能量损伤,软组织损伤较重,通常在软组织伤口已愈合、肿胀消退后行延期切开复位内固定,一般需 7~21d。胡向阳^[7]认为 I 型、II 型 Pilon 骨折均有必要先行跟骨牵引,尤其对合并有严重软组织损伤及移位的 Pilon 骨折患者,常规跟骨牵引 7-10 d 后再行手术是非常必要的。开放性骨折手术时机 (1)软组织损伤轻、污染轻,一期缝合创面 (2)污染程度重者尽量减少应用内固定物,以有限内固定辅助外固定的方法治疗为主 (3)遇骨外露情况,选择合适的时机,尽早采用皮瓣移植消灭创口。

2.2.1 切开复位内固定 Egol^[8]等研究认为,开放复位内固定可避免关节面不平整和骨折轴向对线不良,具有较好的远期效果。Pilon 骨折按暴力程度可分为低能量螺旋形骨折和高能量压缩性骨折两类。切开复位内固定根据骨折分型、软组织损伤程度及开放损伤程度及对手术时机的选择分为早期或延期切开复位内固定。一般低能量骨折建议早期切开复位内固定,高能量骨折建议延期切开复位内固定,有利于防止并发症的发生。Blauth 等^[9]对三种 Pilon 骨折的治疗方法进行回顾性研究,认为分步延期切开复位内固定术的治疗方法对于严重软组织损伤患者有较好的疗效,优于单纯的内固定或外固定治疗方法。

传统 AO 学派提倡手术遵循以下治疗原则:排骨长度的恢复,重建胫骨远端关节面,胫骨远端缺损植骨,胫骨远端前侧或内侧钢板固定。采用这种精确复位内固定技术,随访 4 年治疗效果优良者达 74% 以上^[3]。Chen 等^[10]报道采用切开复位内固定治疗 Pilon 骨折,综合满意度达 82%,故认为达到良好治疗效果的关键在于:要把握好手术时机和适应症,切口要足够长,以准确复位踝关节面,复位并固定排骨,植骨充分以支撑关节面不塌陷;X 线监视下及时调整复位情况;术后适当制动,早期活动。

手术入路的选择 Pilon 骨折的传统入路是外侧和前内侧入路和 Konrath 等^[11]报道的后侧入路,在入路中屈肌重叠覆盖于胫骨侧钢板,且经该入路可同时固定胫骨和排骨,因此减少了严重软组织损伤后深部组织感染及其他并发症的发生。此外,Kao 等^[12]报道了“前中后”联合切口,该入路仅有一条切口,可从前中后方向清晰显露关节面;在 45 例 Pilon 骨折中,无一例因该入路而发生神经血管束损伤,仅有 2 例发生坏疽,经治疗后愈合。

内植物的选择 目前大多认为 I、II 型 Pilon 骨折适用切开复位内固定。杜宏等^[13]对 I 型骨折治疗采用直视下复位后,于踝关节内侧上方打入 1 枚克氏针或松质骨螺钉内固定,配以石膏托外固定。纪方等^[14]则采用胫骨空心螺钉内固定辅助石膏外固定治疗 I 型骨折,纪方等^[14]运用 MIPPO 技术行胫骨远端解剖钢板和三叶草钢板固定治疗 8 例 I 型、4 例 II 型 Pilon 骨折均取得良好的效果。

2.2.2 有限内固定结合外固定 有限内固定能在保护骨与软组织活力的情况下,尽量进行关节面的解剖复位,尤其适用于开放的 Pilon 骨折。一般先采用小切口对合并的排骨骨折进行解

剖复位和钢板固定,然后切开复位或闭合复位胫骨远端关节面,采用螺钉、克氏针等有限内固定固定关节面,再采用超关节外固定架固定干骺端骨折。Endres 等^[15]采用有限内固定结合 Ilizarov 外固定架,治疗伴有严重软组织损伤的 Pilon 骨折,优良率达 87%,特别在治疗 AO 43-C2 / C3 型 Pilon 骨折时,有限内固定结合 Ilizarov 外固定架明显优于其它传统手术方法。

2.2.3 分步和延期切开复位内固定 严重软组织损伤的、严重粉碎性的 Pilon 骨折患者或延误治疗的患者,往往不能立即行内固定术,可行分步延期切开复位内固定术。Queitsch 等^[16]对 42 例采用分期治疗的 Pilon 骨折患者进行了回顾性研究,认为前期采用外固定支架可稳定骨折,同时也可减轻软组织再损伤,减少软组织感染;后期(平均 8.3 d 后)加用锁定螺钉内固定,能明显减少医源性并发症。

2.2.4 微创联合治疗 近来出现的微创联合固定技术包括微创经皮钢板接骨术、闭合复位后经皮空心螺钉固定术和关节镜辅助下复位经皮螺钉内固定术等。顾龙殿等^[17]运用锁定钢板微创内固定治疗胫骨 Pilon 骨折获得满意效果。Syed 等^[18]报道了闭合复位经皮空心钉内固定治疗 7 例 Pilon 骨折,疗效满意,术后随访平均时间 30.6 个月,踝关节功能评分为 90.8 分。

2.2.5 踝关节融合 复杂关节内骨折同时伴有复杂干骺端骨折解剖复位并固定关节面位置的难度极大,踝关节退行性变和创伤性关节炎的发病率很高,DeOrio 等^[19]认为大约 3-27% 外伤导致的创伤性踝关节炎可行踝关节融合术,个别的可以选择踝关节置换。

3 并发症的防治

Pilon 骨折并发症的发生率极高,尤其是高能量致伤的 Pilon 骨折。可分为最初、早期和晚期并发症。Fernández-Hernández 等选择了 87 位患者(2 位男性双侧 Pilon 骨折),共 91 例 Pilon 骨折进行了长达 5 年的流行病学调查,其中女性 29 例,男性 62 例,下表是患者三个不同期并发症的发生情况^[20]。

3.1 早期并发症

早期并发症主要与手术时机选择不当、手术切口的选择及术中操作和术后伤口的护理等有关。

3.1.1 切口闭合困难与皮肤坏死 主要原因有 (1) 软组织损伤本身较重,切开复位内固定手术时间过早 (2) 手术时间过长,加重组织的缺血、缺氧 (3) 切口选择不当或切口之间距离太近,引起皮瓣血运破坏 (4) 手术操作过程中动作不当,加重软组织挫裂伤,进一步加重软组织的损伤,甚至破坏血运 (5) 不合适的内固定物的置入。故对于伴有严重软组织损伤的 Pilon 骨折,一定要选择好手术时机,应选用体积小、薄而服贴的解剖板,手术操作动作要快而轻柔,手术切口选择要考虑到闭合的张力和皮肤的血运,给切口愈合创造有利条件。若出现切口闭合困难,可先闭合内侧切口,外侧可采用游离植皮覆盖或采用带血管蒂的游离肌皮瓣覆盖。若发生皮肤坏死,可通过换药,清除坏死组织,肉芽组织生长良好后,再予以植皮。

3.1.2 表浅及深部感染 包括表浅感染和深部感染。感染的发生与创伤导致的软组织和骨的损伤和污染程度、手术时机、手术操作技巧和术后伤口的护理等有关。术前预防性应用抗生素,术中精细操作,术后充分引流、及时换药可降低感染的发生率。

表浅感染,可通过加强伤口换药及抗感染等治疗,深部感染,需行扩创术。

3.2 晚期并发症

晚期并发症主要与骨折粉碎程度、骨折复位与固定质量及术后功能锻炼等有关。

3.2.1 骨折延迟愈合或骨不连 骨折愈合在于骨折端充分的血运,由于胫骨下段血运差,骨折延迟愈合或不愈合很常见。胫骨下段骨髓腔大,松质骨多,骨折易引起松质骨压缩,复位后常形成的空腔较大,充分植骨除充填髓腔空腔外,可有效地恢复胫

骨干的长度并间接使骨折端形成紧密接触,有利于骨折的早期愈合。此外,把握合适的时间负重,对骨折愈合也很有好处。

3.2.2 关节僵硬 可继发于关节周围软组织损伤,主要是因为关节固定时间过长或术后引流不充分血液机化造成的关节内纤维组织形成,肌肉收缩继疤痕形成所致。在可靠的内固定基础上,减少踝关节外固定时间,术后早期功能锻炼,能有效减少关节僵硬的发生率。早期的功能锻炼可以避免关节囊及踝关节周围韧带的挛缩。功能锻炼,应严格掌握循序渐进的原则,动作应次数由少到多,幅度由小到大,锻炼时间由短到长。

表 1 Pilon 骨折并发症

Table 1 Complications of tibial Pilon fractures

	合并症 Complications	数量 Number	%
最初 Initial	固定不充分 Inadequate fixation	9	12.8
	固定不可靠 Poor fixation	2	2.9
	固定穿透关节 Articular penetration	19	27.1
初期 Early	伤口裂开 Wound dehiscence	9	12.8
	水泡 Phlyctena	29	41.4
	表层坏死 Superficial necrosis	14	20
	深层坏死 Deep necrosis	4	5.7
	浅表感染 Superficial infection	5	7.1
	深层感染 Deep infection	3	4.3
	针道感染 Pin/needle infection	7	35
	骨折移位 Loss of reduction	10	14.3
	骨髓炎 Osteomyelitis	3	4.3
	苏迭克综合征 Sudeck,s disease	10	14.3
	血栓栓塞 Thromboembolism	2	2.9
晚期 Late	关节僵硬 Stiffness	36	51.4
	假关节形成 Pseudoarthrosis	7	10
	延迟愈合 Delayed healing	8	11.4
	骨不连 Malunion	17	24.3

3.2.3 创伤性关节炎 Pilon 骨折是关节内骨折,发生的创伤性关节炎常继发术后残留的关节面塌陷及对不良。Pilon 骨折,尤其是高能量的 Pilon 骨折,骨折粉碎严重,关节面移位明显,关节软骨损伤重,很难解剖复位达到关节面的良好对合。故在治疗初期,尽量解剖复位胫骨远端关节面,对降低创伤性关节炎的发生率很重要。此外,早期合理的功能锻炼能磨合胫骨碎裂的关节软骨面,促进关节软骨的修复,对预防创伤性关节炎也至关重要。若出现创伤性关节炎,需要减少关节活动,必要时口服非甾体类药物,症状严重时,可采用踝关节融合术。

3.2.4 慢性骨髓炎 严重粉碎的 Pilon 骨折可形成不少无活性的骨块,这些骨块易成为病菌繁殖的基地,而开放性的 Pilon 骨折骨块及软组织本身可能就携带细菌,这都给慢性骨髓炎的发生埋下了隐患。手术的彻底清创,是预防骨髓炎发生的关键,正确手术方式的选择和手术软组织及血运的保护也是预防慢性骨髓炎的重要方面。目前,慢性骨髓炎的治疗方式以清创加滴注引流为主。

4 展望

Pilon 骨折因为其发生部位的特殊性而治疗复杂,并发症高。在疗效方面要继续有所突破,治疗方案和手术时机的正确选择是前提,局部软组织的保护或重建是关键,新式植入材料、固定材料的应用是突破口。随着对 Pilon 骨折认识的进一步深入,以及新型固定材料及手术器械的使用,微创技术的运用,Pilon 骨折的治疗方法将会更加丰富,治疗效果可望进一步提高。

参考文献(References)

- [1] Michelson J, Moskovitz P, Labropoulos P. The nomenclature for intra-articular vertical impact fractures of the tibial plafond: pilon versus pylon[J]. Foot Ankle Int, 2004,25:149-150
- [2] Barei DP, Nork SE, Bellabarba C, Sangeorzan BJ. Is the absence of an ipsilateral fibular fracture predictive of increased radiographic tibial pilon fracture severity?[J]. Orthop Trauma, 2006,20:6-10
- [3] Ruedi TP, Allower M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint[J]. Injury, 1969,1:92-99
- [4] Thomas P, Ruedi Richard E, Buckley Christopher G, Moran, et al. AO Principles of Fracture Management [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2010:55-59
- [5] 李也白,李晓阳,李悦,等. 53 例 Pilon 骨折手术与非手术治疗方法的比较[J]. 中华创伤杂志, 2001,8(17):485-486
Li Ye-bai, Li Xiao-yang, Li Yue, et al. Comparison of operation with nonoperation in treatment of 53 patients with Pilon fracture[J]. Chinese Journal of Traumatology, 2001,8(17):485-486
- [6] Nehme A, Tannous Z, Wehbe J, et al. Arthroscopically assisted reconstruction and percutaneous screw fixation of a pilon tibial malunion[J]. J Foot Ankle Surg, 2007,46:502-507
- [7] 胡向阳,阳照奇,孔鑫凯,等. 跟骨牵引加小夹板超踝关节固定治疗闭合性 pilon 骨折 23 例[J]. 湖南中医杂志, 2006, (22):645-46
Hu Xiang-yang, Yang Zhao-qi, Kong Xin-kai, et al. Transcaneal traction with splintlet exceed ankle joint fixation in treatment of 23 patients with closed Pilon fracture [J]. Hunan J Tradit Chin Med, 2006,(22):645-46
- [8] Egol KA, Wolinsky P, Koval KJ. Open reduction and internal fixation of tibial pilon fractures[J]. Foot Ankle Clin, 2000,5(4):873-885
- [9] Blauth M, Bassian C, Krettek C, et al. Surgical options for the treatment of severe tibial Pilon fractures: a study of three techniques [J]. J Orthop Trauma, 2001,3:153-160
- [10] Chen YW, Huang PJ, Hsu CY, et al. Surgical treatment for Pilon fracture of the ankle-open reduction and internal fixation [J]. Kaohsiung J Med Sci, 1998,1:31-35
- [11] Konrath GA, Hopkins G 2nd. Posterolateral approach for tibial pilon fractures: a report of two cases [J]. J Orthop Trauma, 1999,13(8): 586-589
- [12] Kao KF, Huang PJ, Chen YW, et al. Postero-medio-anterior approach of the ankle for the pilon fracture[J]. Injury, 2000,31(2):71-74
- [13] 杜宏,程远胜,姜正明. 23 例 Pilon 骨折的诊治分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2003,11(5):354-355
Du Hong, Cheng Yuan-sheng, Jiang Zheng-ming. Make a diagnosis and give treatment in 23 patients Pilon fracture[J]. Orthopedic Journal of China, 2003,11(5):354-355
- [14] 纪方,王秋根,张秋林,等. Pilon 骨折的微创治疗 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2005,7(3):225-229
Ji Fang, Wang Qiu-geng, Zhang Qiu-lin, et al. Minimally Invasive Therapy for Pilon fracture[J]. Chinese Journal of Orthopaedic Trauma, 2005,7(3):225-229
- [15] Endres T, Grass R, Biewener A, et al. Advantages of minimally-invasive reposition, retention, and Ilizarov-(hybrid)fixation for pilon-tibial-fractures with particular emphasis on C2/C3 fractures [J]. Unfallchirurg, 2004,107 (4):273-284
- [16] Queitsch C, Kienast B, Fuchs S, et al. Fracture of the distal lower limb two-stage surgical treatment with external fixator and locked-screw plate [J]. Zentralbl Chir, 2006,3:194-199
- [17] 顾龙殿,姜新华,王永安,等. 锁定钢板微创内固定治疗胫骨 Pilon 骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2008,23(4):329-330
Gu Long-dian, Jiang Xin-hua, Wang Yong-an, et al. Pilon fracture treatment with fixator and locked-screw plate [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2008,23(4):329-330
- [18] Syed MA, Panchbhavi VK. Fixation of tibial pilon fractures with percutaneous cannulated screw[J]. Injury, 2004,35(3):284-289
- [19] DeOrto JK, Ware AW. Salvage technique for treatment of periapical tibial fractures: the modified fibula-pro-tibia procedure [J]. Foot Ankle Int, 2003,24:228-232
- [20] Ó. Fernández-Hernández, I. Álvarez-Posadas, J. Betegón-Nicolás, et al. Fractures of the tibial pilon. Long-term functional results [J]. Original Article, 2008,52:153-154