

损伤控制理论在 C 型 Pilon 骨折中的应用

唐少龙, 李凤平, 张维康, 江敞

(温州医学院附属温岭医院, 浙江 温岭 317500)

摘要 **目的:**评估运用损伤控制理论治疗 C 型 Pilon 骨折的近期疗效。**方法:**选取自 2006 年 6 月至 2009 年 5 月有随访记录的 105 例 C 型 (AO 分型) 胫骨 Pilon 骨折患者, 按受伤至手术时间分为两组, 急诊手术组 23 例, 伤后 8 h 内行切开复位植骨内固定术; 损伤控制组 82 例, 运用损伤控制理论对骨折及软组织进行初步处理, 于伤后 7~24 d 软组织肿胀消退后行切开复位内固定术, 必要时二期术后 3~4 个月行骨折端植骨。术后观察两组创面及骨折愈合情况, 参照 Ovadia 对胫骨 Pilon 骨折的愈合评价进行踝关节功能评估。**结果:**105 例患者均获得 7~24 个月, 平均 16.23 个月随访。急诊手术组 3 例并发感染, 3 例刀口裂开, 1 例内固定物外露, 1 例骨髓炎; 损伤控制组 2 例表浅感染, 1 例刀口裂开, 3 例二期植骨。损伤控制组在伤口愈合方面明显优于急诊手术组。所有患者均获骨折愈合, 急诊手术组骨折愈合时间为 (15.0 ± 2.1) 周, 损伤控制组为 (14.4 ± 2.8) 周, 两组骨折愈合时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。参照 Ovadia 对胫骨 Pilon 骨折的愈合评价: 急诊手术组组优 7 例, 良 10 例, 可 4 例, 差 1 例, 优良率为 73.9%; 损伤控制组优 41 例, 良 32 例, 可 8 例, 差 1 例, 优良率为 89.0%, 损伤控制组优于急诊手术组 ($P < 0.05$)。**结论:**运用损伤控制理论治疗高能量胫骨 Pilon 骨折, 并发症少, 创伤小, 功能恢复好, 近期疗效满意。

关键词 Pilon 骨折, 损伤控制理论, 骨折, 闭合性, 急诊手术

Damage control theory in C-type pilon fractures TANG Shao-long*, LI Feng-ping, ZHANG Wei-kang, et al.

* Department of Orthopaedics, Wenling Hospital, Wenzhou Medical University, Wenling 317500, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To assessment of the treatment of C-type Pilon fracture using damage control theory. **Methods:** Since June 2006 to May 2009 have recorded 105 cases were followed up for type C (AO classification) Tibial Pilon fracture patients, According to time from injury to surgery were divided into two groups: emergency surgery group, 23 cases of emergency surgery after trauma experts 8h internal fixation open reduction. injury control group 82 cases, the use of damage control theory on the initial fracture and soft tissue treatment, at 7~24 d after injury, soft tissue swelling underwent open reduction and internal fixation, if necessary, After surgery in 3 to 4 months bone fracture line. Wound healing and fracture healing, Were observed after the operative. Reference Ovadia on the healing of tibial fractures Pilon evaluation of the ankle joint functional. **Results:** 105 patients were followed up for 7 to 24 months, an average of 16.23 months. Emergency surgery complicated by infection in 3 patients, 3 cases of incision dehiscence, one case of implant exposure, 1 cases of osteomyelitis; injury control group 2 cases of superficial infection, 1 case of incision dehiscence, three cases of two bone graft, all patients were fracture healing. Damage control group was better than in the wound healing. Emergency surgery patients of fracture healing time was (15.0 ± 2.1) weeks. Injury control group (14.4 ± 2.8) weeks, emergency damage control surgery group with no significant difference in healing time ($P > 0.05$). Reference Ovadia on the healing of fractures of the tibia Pilon evaluation: emergency operation group were excellent in 7 cases, good in 10 cases, 4 cases and poor in 1 case, the fine rate was 73.9%; damage control were excellent in 41 cases, good in 32 cases, and 8 cases and poor in 1 case, the fine rate was 89.0%, damage control was better than the emergency operation group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Damage control theory treatment of high energy tibial Pilon fractures, fewer complications, trauma, functional recovery, and recent results were satisfactory.

Key words Pilon fracture; damage control theory; Fracture; Closed; emergency surgery.

Pilon 骨折是涉及胫骨负重面的骨折, 关节面常不平整并伴有有关节软骨损伤, 同时还合并干骺端甚至包括胫骨下段不稳定的粉碎骨折, 骨折常伴有严重的软组织损伤, 临床上处理较为棘手, 病残率高。我院

选取自 2006 年 6 月至 2009 年 5 月有随访记录的 105 例胫骨 Pilon 骨折患者, 按受伤至手术时间分为急诊手术组和损伤控制组。现对两组患者的临床资料进行回顾性分析比较。

1 临床资料

本组 105 例,男 78 例,女 27 例。年龄 19~65 岁,平均(37.13±6.82)岁。坠落伤 59 例,车祸伤 41 例,其他 5 例。受伤机制为胫骨远端胫距关节面受轴向挤压力及旋转剪切力,或为重物砸所致。X 线显示胫骨远端干骺端粉碎骨折,波及胫距关节面,伴或不伴有腓骨骨折,所有患者均为闭合性骨折。按受伤至手术的时

间分为两组,急诊手术组(伤后 8 h 之内手术)23 例和损伤控制组(受伤 7 d~24 d 手术)82 例;多发骨折患者中其他处骨折有手术指征者均与 Pilon 骨折同期施行手术,急诊手术组中脏器损伤均为非手术治疗,损伤控制组中脏器损伤需手术者先施行脏器手术,情况稳定后行骨折手术;两组患者基本资料见表 1。两组一般资料差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 两组患者术前一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	性别		致伤原因			骨折类型(AO 分型)		
			男	女	坠落伤	车祸	其他	C1	C2	C3
急诊手术组	23	33.8±10.1	19	4	12	10	1	15	8	0
损伤控制组	82	38.0±13.7	59	23	47	31	4	49	25	8
检验统计量		$t=1.289$	$\chi^2=1.25$		$\chi^2=2.62$			$\chi^2=1.91$		
P 值		0.17	0.30		0.32			0.43		

2 治疗方法

2.1 急诊手术组 合并腓骨骨折者,取踝关节外侧切口,将腓骨复位后,用 1/3 管状钢板、解剖钢板或锁定钢板固定,胫骨骨折按照 AO 原则行开放复位内固定(open reduction internal fixation, ORIF),C3 型患者均行自体髂骨植骨。

2.2 损伤控制组 所有患者入院后急诊行跟骨骨牵引或外固定支架固定,抬高患肢,伤后 24 h 内骨折端冰块冷敷,应用 20% 甘露醇 250 mL、银杏达莫注射液 20 mL 静脉点滴,每天 2 次;口服桃红四物汤加减,以活血化瘀、消肿止痛。密切观察肢体远端皮肤温度,足趾活动情况及足背动脉搏动情况,警惕筋膜间隔室综合征的发生。有张力性水疱者及时抽吸水疱液,保留水疱表皮;7~24 d 后,局部肿胀消除,张力性水疱愈合后,皮肤皱纹出现(wrinkle 试验阳性),再行 ORIF,腓骨骨折手术方法同急诊组,胫骨骨折取胫骨下段前内、前方或后内侧切口,达内踝下方。两切口

相距大于 8 cm,充分暴露胫骨下段骨折面剥离胫骨前内侧面骨膜,并打开前侧关节囊,观察关节面。按照由外向内、由后向前的顺序重建胫骨远端关节面,采用克氏针临时固定或拉力螺钉固定。干骺端粉碎严重且关节面有明显嵌入时,可掀起前方骨块,将塌陷的后方关节面撬拨复位,并用克氏针临时固定,力求使骨折达到解剖复位。对于骺端骨质明显缺损者应行足量自体髂骨植骨并压实,然后复位固定前方及内踝骨块,根据胫骨下端的解剖特点选用合适的内固定(三叶草钢板、薄形解剖钢板、锁定钢板)1~2 块,固定胫骨下段(见图 1),C3 型患者均行自体髂骨植骨,C1、C2 型骨折视骨折愈合情况二期植骨。

两组患者术后均行石膏托外固定,应用抗生素防止感染,8~10 周根据骨折愈合情况给予部分负重,术后 12~16 周复查 X 线片证实骨折愈合后可开始完全负重。术后早期开始踝关节主动或被动功能锻炼,促进胫距关节面软骨的营养与修复及塑形,防止踝关节僵直。

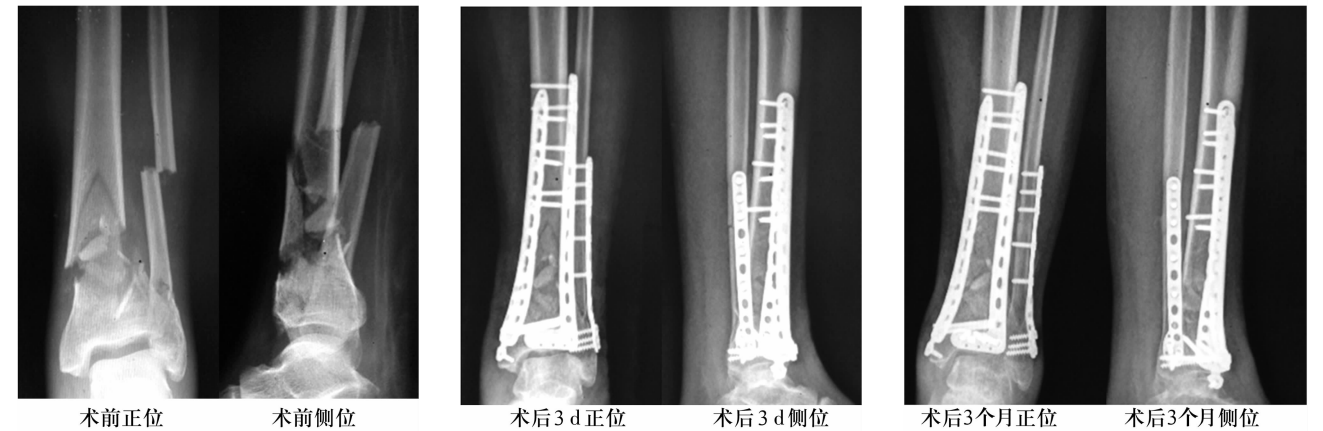


图 1 C1 型 Pilon 骨折术前(左)、术后 3 d(中)、术后 3 个月(右)正侧位 X 线片

3 观察项目与方法

3.1 伤口愈合情况 主要观察术后伤口有无感染、刀口有无裂开、内固定物有无外露及骨髓炎等情况。

3.2 骨折愈合时间 主要观察骨折达到临床愈合的时间,即 X 线显示骨折线模糊,有连续性骨痂通过骨折线,患肢能不扶拐行走 3 min 以上。

3.3 踝关节功能评价 根据 Ovadia 疗效评价标准^[1]进行评定。优:大于 92 分,踝关节无肿痛,步态及活动度正常;良:87~92 分,踝关节轻微肿痛,正常步态,活动度大于正常的 3/4;可:65~86 分,活动时疼痛,活动度大于正常的 1/2,正常步态,踝关节中度肿胀;差:小于 65 分,行走或静息痛,活动度小于正常的 1/2,跛行,踝关节明显肿胀。

3.4 统计学处理 对所有数据应用 SPSS 13.0 软件进行统计学处理,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,两组计数资料比较用 χ^2 检验,等级资料(踝关节功能)用 Ridit 分析。设 $\alpha=0.05$ 。

4 结 果

105 例患者均获得随访,随访时间 7~24 个月,平均 16.23 个月。术后伤口愈合情况、骨折愈合时间情况见表 2,损伤控制组伤口愈合情况优于急诊手术组($P<0.05$),骨折愈合时间两组无明显差异($P>0.05$),损伤控制组中 3 例按计划二期植骨,所有患者均获骨折愈合。按上述疗效标准进行评定,损伤控制组优于急诊手术组,差异有统计学意义($\chi^2=8.10, P=0.041$),见表 3。

表 2 两组伤口愈合、骨折愈合时间比较

组别	例数	伤口愈合情况(例)				骨折愈合时间 (周)
		浅表感染	刀口裂开	固定物外露	骨髓炎	
急诊手术组	23	3	3	1	1	15.0±2.1
损伤控制组	82	2	1	0	0	14.4±2.8
检验统计量		$\chi^2=2.351$				$t=1.301$
P 值		0.018				0.11

表 3 两组 Ovadia 评分结果比较

组别	例数	疗效(例)				优良率(%)
		优	良	可	差	
急诊手术组	23	10	7	4	1	73.9
损伤控制组	82	41	32	8	1	89.0

5 讨 论

5.1 损伤控制理论的应用 一般情况下,多发伤患者的临床过程主要由三个因素决定:原发创伤的程度(即“一次打击”,创伤负荷)、患者自身的生物反应以及创伤后的医学干预(即“二次打击”,外科负荷)。基于以上研究认识,有学者提出了骨科损伤控制(damage control orthopaedics, DCO)的概念,即尽量减少多发伤患者由“二次打击”造成的炎症反应强度,以降低术后并发症发生率及死亡率,首先确保外科复苏,抢救生命,其次才是骨折的最终治疗。Giannoudis^[2]提出 DCO 救治过程主要包括 3 个阶段:①控制出血、清创和不稳定骨折的早期临时固定;②ICU 的创伤复苏和全身生理状态的调整;③患者情况允许时延期的二期骨折确定性手术对于 C 型 pilon 骨折为高能量骨折,早期临时固定具有防止骨折端异常活动、

稳定骨折、保护皮肤以免进一步损伤、维持肢体长度、减少软组织肿胀的作用,方法包括石膏外固定、跟骨牵引和外固定支架固定,相比较而言外固定支架固定稳定性好,易观察皮肤软组织情况,患者可适当活动患肢,方便护理,具有更大的优越性。

胫骨和踝关节位于皮下,缺乏肌肉的保护,骨折片可从内部损伤皮肤而没有皮肤的开放伤,再加上软组织的广泛肿胀,很快就会导致水疱的出现。如此时进行不适当的手术,会进一步加重皮肤的损伤,出现更大面积的皮肤坏死。全身生理状态的调整对于 Pilon 骨折来说最主要的是皮肤软组织的保护,积极消肿,改善微循环。方法包括抬高患肢,早期用冰块冷敷,行物理止血消肿,静脉给甘露醇、甘油果糖、七叶皂苷等消肿剂,以及口服消肿活血中草药等。

确定性手术时机仍存在争议,大部分学者建议应急诊手术或 12~13 d 后再手术^[3,6];也有学者提

出应保持距骨中立位,7~12 d 内手术。我们通过本组患者的比较,认为对于 C 型 Pilon 骨折,待软组织改善和肿胀症状减轻、张力性水疱吸收消退、皮肤皱纹出现(wrinkle 试验阳性)时再行手术内固定,相对急诊手术可大大减少手术并发症,此过程一般需要 7~14 d。若手术推迟超过 3 周,血肿机化,手术操作困难,很难解剖复位,远期效果不佳。国内外报道^[3-7]采用分步延期切开复位内固定治疗高能量 Pilon 骨折,疗效满意;亦是 DCO 在 Pilon 骨折中应用的佐证。二次手术应选择对患者损伤较小的方案进行手术,术前制定合理而完善的手术计划,术中细致的软组织暴露、骨折块有限剥离、间接复位技术以及 mippo 技术的应用对 C 型 Pilon 骨折的手术至关重要。

5.2 Pilon 骨折的手术治疗 Pilon 骨折的手术治疗一般主要包括四个主要步骤:①腓骨骨折的复位固定,选择腓骨后缘的小腿外侧切口,骨折复位后,采用动力加压钢板或半管形钢板固定。腓骨骨折复位固定后,可以恢复肢体的长度,由于韧带及关节囊的牵拉作用,使移位的骨折块得到部分复位。②重建胫骨远端关节面,采用小腿前内侧弯向内踝或者前侧纵形切口,显露胫骨顶和干骺端。胫骨与腓骨两切口间隔至少应相距 7 cm 以上,以防皮肤坏死。内踝骨折块、与下胫腓前韧带相连的胫骨前结节骨折块、与下胫腓后韧带和横韧带相连的后缘骨折块可作为复位的参照。当合并腓骨骨折时,腓骨的复位常会导致胫骨前结节骨折块因下胫腓前韧带的牵拉而发生进一步回缩移位。寻找骨折块向前内侧牵拉,使韧带紧张,此时胫骨前结节骨折块就成为关节面复位的最主要的标志。然后根据内踝骨折块与后缘骨折块的皮质边缘标志进行复位,先用克氏针做临时固定,直视下或摄 X 线片证实复位满意后再做终末固定。有时胫骨干骺端发生严重压缩、粉碎,使复位缺乏明显标志,此时牵引患足,保持距骨中立位,利用距骨顶的模板作用进行间接复位。③干骺端骨缺损处植骨,C3 型骨折的关节面压缩,复位后往往有明显的骨缺损,复位的关节面缺少支撑,必须植骨,对于 C1、C2 型骨折,关节面复位后可通过钢板螺钉,特别是 LCP 的角固定原理对关节面有足够的支撑,为减少创伤、降低感染几率、减低骨折端皮肤张力、有限剥离骨折块等,我们尽量不一期植骨,视骨折愈合情况二期植骨,本

组中仅有 3 例患者于术后 3~4 个月二期植骨。自体髂骨仍然是作为首选,对骨折愈合有利。④重新连接骨干与干骺端,通常固定胫骨的方法有螺钉、钢板、外固定架等。根据骨折类型、软组织条件、技术水平及术中情况选择不同的固定方法。笔者认为汤欣等^[8]提出的 Pilon 骨折的解剖四柱理论对手术入路及内固定的选择具有较好的指导意义,近年生物力学固定技术理论的典型代表 LCP (Locking compression plate) 钢板及专为 Pilon 骨折设计的薄型解剖钢板均为 DCO 理念的实施提供良好的选择,与胫骨远端解剖更相吻合。因胫骨内侧软组织薄弱,手术时应注意微创操作,保护骨的血运。

由于 Pilon 骨折通常伴有严重的软组织的损伤,使治疗难度更大。需根据不同的骨折类型、软组织情况、医疗条件、结合自己的治疗经验,选择合适的手术方法。我院运用 DCO 治疗 C 型 Pilon 骨折近期疗效满意,可有效减少手术并发症的发生。

6 参考文献

- [1] Ovadia DN, Beals RK. Fractures of the tibial plafond[J]. J Bone Joint Surg(Am), 1986, 68(4): 543-551.
- [2] Giannoudis PV. Surgical priorities in damage control in polytrauma[J]. J Bone Joint Surg(Br), 2003, 85: 478-483.
- [3] 王伟,肖风顺,王大明. 不同手术时机治疗闭合性 Pilon 骨折的疗效分析[J]. 中医正骨, 2009, 21(10): 752-754.
- [4] Dunbar Robert P MD, Barei David P MD, Kubiak Erik N MD, et al. Early Limited Internal Fixation of Diaphyseal Extensions in Select Pilon Fractures: Upgrading AO/OTA Type C Fractures to AO/OTA Type B[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2008, 22(6): 426-429.
- [5] Gardner Michael J MD, Mehta Samir MD, Barei David P MD, et al. Treatment Protocol for Open AO/OTA Type C3 Pilon Fractures With Segmental Bone Loss[J]. Journal of Orthopaedic Trauma, 2008, 22(7): 451-457.
- [6] Reid, J Spence. Pilon fractures update[J]. Current Orthopaedic Practice. 2009, 20(5): 527-533.
- [7] 孙辽军,陈华. 延期锁定加压接骨板加植骨治疗高能量 Pilon 骨折[J]. 中国骨伤, 2009, 22(1): 56-57.
- [8] 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: 662-666.