

· 病例报告 ·

I 期清创内固定治疗踝关节开放性 Logsplitter 损伤 1 例

邓银栓¹, 董晨辉¹, 刘锐², 杨小杰¹, 侯费祎¹, 樊宇³

(1. 解放军兰州总医院运动医学科 全军骨科研究所; 2. 解放军兰州总医院骨科 全军骨科研究所, 甘肃 兰州 730050; 3. 原兰州军区机关门诊部, 甘肃 兰州 730030)

关键词 踝关节; 骨折, 开放性; 骨折固定术, 内; 清创术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.10.016

A case report of debridement with internal fixation at stage I for the treatment of ankle joint open Logsplitter injury

DENG Yin-shuan, DONG Chen-hui, LIU Rui, YANG Xiao-jie, HOU Fei-yi, and FAN Yu*. *Department of Outpatient, Lanzhou Military Area Command, Lanzhou 730050, Gansu, China

KEYWORDS Ankle joint; Fracture, open; Fracture fixation, internal; Debridement

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(10):957-961 www.zggszz.com

患者,男,36岁,工人,冰箱砸于右膝部致右踝关节开放性伤口、畸形伴骨外露7h入院。患者于2016年11月5日搬抬电冰箱倒退下楼梯时不慎被倾倒的冰箱砸于右膝部,当即感右踝关节疼痛、畸形、异常活动,无法站立及行走,内踝部出现一开放性伤口伴骨外露(图1a,1b),无喷射状出血,伤肢远端未诉麻木及其他不适,家人急送当地医院,行右踝关节正侧位X线片检查,正位示右胫骨远端脱出距距关节并向内侧明显移位,下胫腓关节完全分离并卡于距骨上,距骨上移超过下胫腓联合水平约1.0cm,右腓骨近端骨质断裂,可见由前外侧至后内侧的斜行骨折线,内踝部可见片状密度增高影,考虑撕脱骨折,外踝骨质连续性存在(图1c)。侧位示右踝关节后脱位,胫腓骨远端向后移位,并跨过距骨顶完全脱出踝穴,胫距关节分离错位明显(图1d)。以“右踝关节开放性骨折脱位”予以手法复位失败,给予伤口包扎及患肢石膏制动、TAT 1500 U 肌肉注射后转来我院求治。入院时症见:右踝关节轻度肿胀,无法活动,未见张力性水泡,其他一般情况可。查体:右踝关节呈外翻畸形;内踝部可见一长6~8cm的横行不规则伤口,胫骨远端内侧及胫距关节外露于伤口约3~5cm;内踝后方软组织被外露的骨质卡压,胫后肌腱脱位卡于下胫腓联合,伤口中度污染,未见

活动性出血。右踝关节周围压痛明显,有叩痛。足背动脉搏动正常,胫后动脉未触及搏动,被动屈伸踝关节时右踝关节外翻接近90°,右足各趾毛细血管充盈好,屈伸活动正常,感觉可,无明显麻木。辅助检查:胸部X线片示未见心肺膈明显病变;心电图正常。实验室检查 WBC: $11.91 \times 10^9/L$; RBC: $4.53 \times 10^{12}/L$; HB: 141 g/L; 血凝4项及肝肾功均正常。入院诊断:(1)右踝关节开放性骨折伴脱位(Gustilo III A型;旋前-外旋IV度);(2)右侧下胫腓联合断裂;(3)右侧距腓前后韧带、跟腓断裂;(4)右侧胫后肌腱脱位伴挫伤;(5)右侧屈肌支持带断裂;(6)右踝关节囊撕裂。

入院后急诊在硬腰联合麻醉下行右踝关节开放性骨折伴脱位清创缝合,骨折切开复位内固定,下胫腓联合分离复位螺钉内固定、右侧跟腓韧带修补、右侧距腓前韧带断裂带线锚钉修复术。将右踝关节置于冲洗盘内,生理盐水、3%双氧水、1%稀碘伏冲洗伤口3次,高压脉冲枪冲洗内踝及胫骨远端骨折断端、踝关节腔,冲洗液3500ml,沿内踝部原伤口扩创使其呈“T”形,长12cm,充分暴露右踝关节腔、胫骨远端及内踝骨折块。术中见右侧内踝后丘部撕脱性骨折,骨折块约3.5cm×3.0cm;三角韧带深层完整,浅层断裂。胫后肌腱从胫骨后方屈肌支持带内脱位至踝关节腔并卡于胫骨远端外侧,阻挡踝关节复位;下胫腓联合完全分离约4.0cm,距骨向上嵌入下胫腓关节1.5cm,距骨顶外侧2.5cm×2.0cm大小的软骨面挫伤。清除踝关节腔内凝血块,剪除原开放性伤口边缘3mm的组织,将外露的胫骨远端内侧及内踝骨折断端、踝关节腔彻底清创,生理盐水、1%稀

基金项目:全军医药卫生基金课题(编号:CLZ14JA05)

Fund program: Medicine and Health Foundation of PLA (No. CLZ14JA05)

通讯作者:樊宇 E-mail: kefandeng@163.com

Corresponding author: FAN Yu E-mail: kefandeng@163.com

碘伏再次冲洗伤口 3 次。将胫后肌腱从胫骨远端外侧复位至内踝下方踝管内, 在对抗牵引下将胫距关节复位, 内踝骨折块复位后电动骨钻从后丘部呈 45° 向胫骨干打入 2 枚导针, C 形臂 X 线机透视下观察内踝骨折断端已解剖复位, 但下胫腓联合仍分离, 距骨外移明显, 内踝间隙增宽, 考虑下胫腓关节及外踝间隙有软组织卡压阻挡复位。沿腓骨远端前缘纵行切开一长 8.0 cm 的切口, 将皮瓣向前踝部游离 2.5 cm。充分暴露外踝尖部及下胫腓联合, 见下胫腓前韧带、骨间韧带及下胫腓后韧带均断裂, 腓骨向前外侧移位, 踝关节外侧关节囊撕裂, 距腓前韧带从腓骨止点处完全撕裂, 跟腓、距腓后韧带均断裂。清除外踝分别间隙及下胫腓关节内侧韧带残端, 点式复位钳直视下将下胫腓关节解剖复位, 经外踝距离踝穴上 3.0 cm 及 3.5 cm 处从腓骨向胫骨呈 30° 打入 2 枚导针, C 形臂 X 线透视下观察导针位置良好, 下胫腓联合分离已复位, 踝关节脱位纠正, 关节对应关系良好。沿导针空心钻依次钻孔后从内踝分别拧入 2 枚 4.0 mm×50 mm 及 4.0 mm×44 mm 无头空心螺钉, 从外踝拧入 2 枚 4.0 mm×50 mm 及 4.0 mm×48 mm 下胫腓螺钉 (空心钉), C 形臂 X 线透视下再次观察螺钉长短适中, 踝关节位置良好。将跟腓韧带、下胫腓前韧带及踝关节外侧关节囊用“4843”线缝合修复, 从腓骨远端距腓前韧带腓骨止点处打入 1 枚 3.5 mm 带线锚钉, 用锚钉缝线将距腓前韧带修复至腓骨远端, 外旋应力试验及 Cotton 试验观察踝关节稳定性恢复, 大量生理盐水冲洗, 止血, 放置负压引流管 2 根, 修复关节囊及屈肌支持带后逐层缝合, 无菌包扎。

术后予以常规抗感染, 消肿及持续伤口负压引流, 根据引流量 (<10 ml/d) 3~7 d 后拔除引流管, 嘱患者开始踝关节被动屈伸训练。复查右踝关节正侧位 X 线片脱位已完全纠正, 下胫腓关节在位, 右胫腓骨远端可见内固定影, 关节对应关系良好, 关节面光滑 (图 1e, 1f); 4 周后拆线见伤口 I 期愈合 (图 1g)。出院后继续后期功能康复, 避免患肢负重。术后 3 个月随访时右踝关节正侧位 X 线片示右胫腓骨远端可见内固定影, 骨折线模糊不清, 右踝关节线对位良好, 关节面光滑, 下胫腓联合无分离。CT 确认下胫腓联合无复位不良, 下胫腓关节在位, 内踝可见模糊的透亮骨折线 (图 1h, 1i)。拆除下胫腓螺钉, 嘱患者逐渐完全负重下地行走。术后 12 个月踝关节背屈 20°, 跖屈 35° (图 1j, 1k), 内翻 30°, 外翻 35°; 右踝关节矢状位 (图 1l, 1m) 及冠状位 (图 1n, 1o) CT 检查示关节间隙不窄, 无明显骨赘形成, 踝关节对应关系如常。轴位 CT 示下胫腓无分离移位及再移位, 内踝骨

折已愈合, 胫腓骨远端髓腔内条状低密度影, 多考虑内固定拔除后改变 (图 1p)。

讨论

Logsplitter 损伤是指高能量垂直暴力所致的下胫腓联合分离伴有距骨在下胫腓联合关节中轴向移位的踝关节骨折脱位^[1], 这种骨折脱位在形态学上类似于楔形“劈木机”劈木材, 因此 Bible 等^[1]用 Logsplitter 形象地比喻这种损伤的受伤机制。与一般的踝关节骨折伴下胫腓分离相比, Logsplitter 损伤表现出更多的复杂性、多样性, 踝关节周围软组织损伤严重, 解剖结构错乱变形, 尤其是开放性损伤伴骨外露者处理极具挑战性, 疗效不尽人意, 感染率、骨折不愈合率分别达 17%、70%^[1], 会出现创伤性关节炎。而本例非常特殊, 临床极其少见, 发生误诊、误治和相关并发症的可能性很高, 结合本例从以下几个方面进行讨论。

(1) 鉴别诊断。Logsplitter 损伤易误诊为 Dupuytren 骨折, 两者均为踝关节特殊类型骨折, 共同点为两者均合并有下胫腓联合损伤、腓骨骨折和内侧结构的损伤 (内踝骨折或三角韧带断裂), 但 Logsplitter 损伤以高能量的垂直暴力为主, 可合并多方暴力, 暴力更大、损伤更严重, 腓骨骨折可能涉及整个腓骨。本例患者除距骨完全嵌入下胫腓联合中, 距骨上关节面完全位于下胫腓关节之间, 下胫腓联合复合体完全分离移位, 同时合并内踝开放性骨折、骨外露及 Maisonneuve 骨折, 完全符合典型的 Logsplitter 损伤的临床特征。Dupuytren 骨折是由旋前-外展-外旋的复合外力引起, 以低能量的旋转暴力为主, 表现为内踝骨折或三角韧带断裂, 腓骨中 1/3 以下骨折, 下胫腓联合损伤, 伴或不伴有后踝骨折的一类严重的踝关节骨折脱位, 其损伤机制是踝关节极度旋前、外展或外旋复合外力^[2], 足在旋前位受到外展或外旋的损伤应力, 即 Happer^[3]所谓的旋前-外展-外旋型损伤。笔者认为区分 Dupuytren 骨折与 Logsplitter 损伤的意义在于充分认识 Logsplitter 损伤具有潜在的距骨关节面骨折块以及关节嵌插、软组织损伤或开放性损伤的特点, 为尽可能做到骨折处解剖重建、软组织修复提供依据, 避免漏治、误治。

(2) 诊断。Logsplitter 损伤依据受伤机制及损伤复位前影像学检查不难做出诊断, 但具体诊断中需要明确: ①损伤时踝关节受力方向为垂直暴力合并可能存在的轴向旋转外力。②踝关节骨折伴脱位。③胫腓骨远端以上存在下胫腓联合复合体水平方向上的分离移位。④距骨垂直移位程度超过了距骨关节面水平并嵌入下胫腓联合体。以上几点对确诊 Logsplitter 损伤至关重要, 本例患者符合以上特征。



图 1 患者,男,36 岁,重物砸伤致踝关节开放性骨折脱位(开放性 Logsplitter 损伤,Gustilo III 型) **1a,1b.** 内踝部外观可见一横行不规则伤口,胫骨远端骨外露,胫后肌腱脱位、挫伤,内踝后方软组织卡压,踝关节外翻畸形 **1c,1d.** 术前踝关节正侧位 X 线片示内踝骨折,踝关节脱位,下胫腓完全分离,距骨完全嵌入下胫腓联合中,同时合并 Maisonneuve 骨折 **1e.** 术后踝关节正位 X 线片示内踝骨折复位良好,下胫腓分离完全纠正,关节对应关系良好,内固定位置好 **1f.** 术后侧位 X 线片示踝关节脱位已完全纠正 **1g.** 术后 4 周切口愈合良好 **1h,1i.** 术后 3 个月踝关节轴位 CT 示下胫腓无复位不良 **1j,1k.** 术后 12 个月外观照示踝关节背屈及跖屈功能恢复良好

Fig.1 A 36-year-old patient with open ankle joint fracture and dislocation (open Logsplitter injury with Gustilo III) caused by heavy object **1a,1b.** Appearance of ankle joint showed transverse and irregular incision, exposure of distal of tibial, dislocation and bruise of posterior tibial tendon, entrapment of soft tissue of malleolus medialis, valgus deformity of ankle joint **1c,1d.** Preoperative AP and lateral X-rays showed fracture of malleolus medialis, dislocation of ankle joint, absolutely separation of distal tibiofibular, astragalus were imbedded into distal tibiofibular syndesmosis and combined with Maisonneuve fracture **1e.** Postoperative AP X-ray showed good reduction of internal malleolus fracture, dislocation of distal tibiofibular were corrected, corresponding relation of joint and internal fixation was good **1f.** Postoperative lateral X-ray showed dislocation of ankle joint was corrected **1g.** Incision healed well at 4 weeks after operation **1h,1i.** Postoperative CT on axial view at 3 months showed reduction of distal tibiofibular was well **1j,1k.** Postoperative appearance at 12 months showed dorsiflex and plantarflexion of ankle joint recovered well

(3)分型。Logsplitter 损伤目前没有统一的分型标准。Wang 等^[4]依据患者损伤复位前影像学上距骨嵌入下胫腓的程度分为典型损伤和非典型损伤。典

型损伤:距骨完全嵌入下胫腓联合中,距骨上关节面完全位于下胫腓关节之间,下胫腓联合复合体完全分离移位,伴或不伴距骨及“天花板”骨折。非典型损



图 1 患者,男,36 岁,重物砸伤致踝关节开放性骨折脱位(开放性 Logsplitter 损伤, Gustilo III 型) 1l,1m,1n,1o. 术后 12 个月踝关节矢状位及冠状位 CT 示关节间隙不窄,无明显创伤性关节炎 1p. 术后 12 个月踝关节轴位 CT 示下胫腓联合在位,无再分离

months showed distal tibiofibular syndesmosis was on position without desperation

伤:距骨部分嵌入下胫腓联合中,下胫腓联合分离不完全,踝穴增宽但关节面完整。本例患者为典型损伤,下胫腓联合完全分离,骨间膜撕裂,距骨向上完全嵌入下胫腓关节中,同时合并有 Maisonneuve 骨折和胫后肌腱脱位及损伤。此分型方法对评判预后具有指导意义,非典型损伤的治疗效果优于典型损伤。本例患者经急诊清创内固定等积极处理,术后 12 个月随访时患者自感满意,踝关节背屈及跖屈功能恢复良好,踝关节矢状位及冠状位 CT 均未见踝关节创伤性关节炎的影像学表现。

(4)治疗。Logsplitter 损伤患者应行切开复位内固定和修复固定下胫腓联合体。相对于闭合性 Logsplitter 损伤而言,开放性损伤的治疗极具挑战性,感染风险大,技术要求高,尽可能急诊彻底清创、复位、内固定,Ⅰ期闭合创口是开放性 Logsplitter 损伤处理的关键。由于 Logsplitter 损伤属于高能量损伤,具有潜在软组织损伤或开放性损伤的特点,踝周软组织挫伤严重,皮肤坏死风险高,且软组织覆盖少,给治疗带来困难。因此,早期彻底清创是保证创口不发生感染,Ⅰ期愈合的重要保障。本例患者急诊进行了彻底清创,除常规的刷洗、消毒外,还采用高压脉冲水枪对开放的踝关节腔、外露的胫骨远端及

内踝骨折断端进行了有效冲洗,并对无生机的皮缘及皮下组织进行了修剪、切除,在彻底清创的基础上,对骨折进行了有效内固定,对分离的下胫腓联合进行了解剖复位坚强固定,同时对断裂的韧带、关节囊进行了修复,Ⅰ期关闭了伤口,术后伤口Ⅰ期愈合,无感染裂开等并发症发生。究其原因如下:其一,抓住了开放性 Logsplitter 损伤处理的关键点,为创口的Ⅰ期愈合奠定了基础。其二,笔者选择空心螺钉作为内固定,减少了内固定物与污染组织的接触。第三,充分的负压引流是伤口愈合的保障。解剖复位、有效维持稳定是 Logsplitter 损伤获得踝关节良好功能的基础。由于 Logsplitter 损伤是一种特殊类型的高能量踝关节骨折,这种骨折由于距骨的轴向嵌入,导致下胫腓联合移位,造成潜在的软组织损伤,并有可能涉及距骨关节面,出现不良愈后的可能性大。同时开放性 Logsplitter 损伤属于关节内骨折,关节内骨折脱位必须恢复正常的解剖关系,才能避免出现严重并发症,而且这类损伤使踝关节周围解剖结构变形错乱,下胫腓联合复合体几乎完全损伤,解剖复位并维持踝关节的稳定是踝关节功能恢复的解剖学基础;下胫腓联合达到解剖复位是决定下胫腓联合损伤预后最重要的因素^[5],复位不良是患者预后差

的主要因素之一,因此切开复位内固定和解剖修复固定下胫腓联合是治疗开放性 Logsplitter 损伤的难点。众所周知,开放性骨折固定方式选择不当可能会造成灾难性后果,对于开放性 Logsplitter 损伤究竟选择内固定或(和)外固定,是每位创伤骨科医师面临的难题,依据 Gustilo 分型,Ⅰ型患者清创的同时行内固定治疗;Ⅱ型及以上患者由于软组织捻挫伤严重,皮肤坏死、关节感染风险高,应先清创,Ⅱ期行内固定;而 Krug 等^[6]认为对于ⅢB、ⅢC 损伤,应Ⅰ期清创,复位脱位的距骨,使内踝良好复位有限内固定,创面以 VSD 覆盖,为日后早期手术提供条件。对于踝关节损伤严重无法内固定的,可行外固定架跨关节固定治疗。本例患者为 GustiloⅢA 型损伤,笔者在Ⅰ期清创的基础上行骨折切开复位空心螺钉内固定、下胫腓联合分离复位空心螺钉内固定,同时Ⅰ期采用带线锚钉修复了损伤的跟腓韧带、距腓前韧带。术后伤口及骨折愈合良好,复查踝关节正侧位 X 线片关节脱位已完全纠正,下胫腓关节在位,右踝关节对应关系良好,同时 CT 确认下胫腓联合解剖复位。末次随访时功能满意,无明显创伤性关节炎发生。

(5)治疗体会。对于开放性 Logsplitter 损伤,在充分评估伤情及软组织条件的基础上,如若 Gustilo Ⅱ、ⅢA 型损伤有较好的软组织覆盖或者污染不严重,皮肤坏死及关节感染的风险相对小,可在彻底清创的基础上,解剖复位骨折,采用钢板螺钉、空心钉有效固定骨折,同时最大限度地修复损伤的韧带及关节囊,如果韧带残缺无法修复可待Ⅱ期重建,在充分负压引流的基础上Ⅰ期关闭伤口;对于ⅢB、ⅢC 损伤,在Ⅰ期清创的同时恢复踝关节的解剖形态,骨折良好复位,采用克氏针等有限内固定,VSD 消灭创面,Ⅱ期植皮或者皮瓣转移的同时行骨折内固定处理。总之,无论属于 Gustilo 的哪种分型,尽早彻底清创、良好复位,解除畸形及畸形所造成的血管、神经、皮肤受压,恢复踝关节的解剖形态是关键^[7]。

(6)预后。Logsplitter 损伤伤情复杂,预后较差。这是因为将近一半的 Logsplitter 损伤涉及到周围组织,包括距骨关节面,后踝骨折(22%)、踝关节嵌入(26%),是潜在不良愈后的主要因素^[1]。创伤性关节炎也是不容忽视的问题,70%的患者影像学表现上可见踝关节创伤性关节炎^[1]。本例患者术后 12 个月随访时疗效满意,无明显创伤性关节炎发生。

开放性 Logsplitter 损伤明确诊断后根据伤情及伤口污染情况及早彻底清创,解剖复位骨折并纠正脱位,修复并保护周围软组织,选择合适的内(外)固定,尽可能Ⅰ期闭合创口,临床治疗效果较理想,功能预后相对满意。

参考文献

- [1] Bible JE, Sivasubramaniam PG, Jahangir AA, et al. High-energy-transyndesmotic ankle fracture dislocation-the "Logsplitter" injury [J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(4): 200-204.
- [2] Nussbaum ED, Hosea TM, Sieler SD, et al. Prospective evaluation of syndesmotic ankle sprains without diastasis [J]. Am J Sports Med, 2001, 29(1): 31-35.
- [3] Harper MC. Ankle fracture classification systems: a case for integration of the Lauge-Hansen and AO-Danis-Weber schemes [J]. Foot Ankle, 1992, 13(7): 404-407.
- [4] Wang Z, Tang X, Li S, et al. Treatment and outcome prognosis of patients with high-energy transyndesmotic ankle fracture dislocation-the "Logsplitter" injury [J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1): 3-10.
- [5] Rammelt S, Brubach P. An update on the evaluation and treatment of syndesmotic injuries [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2015, 41(6): 601-614.
- [6] Krug E, Berg L, Lee C, et al. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus [J]. Injury, 2011, 42(1): S1-S12.
- [7] 刘四雄. 踝关节开放性骨折脱位的治疗 [J]. 中国骨伤, 2006, 19(2): 72.
LIU SX. Treatment of open fracture dislocation of the ankle [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2006, 19(2): 72. Chinese.

(收稿日期: 2018-05-17 本文编辑: 李宜)