

一期后内侧和后外侧双切口治疗伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折

叶文斌 陈志达 陈卫 蔡骏艺 张哲明

【摘要】 **目的** 探讨一期后内侧和后外侧双切口切开复位内固定治疗伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 2 月至 2019 年 1 月于我院治疗的 23 例伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折病人的临床资料,其中男 15 例,女 8 例,年龄为(43.85±14.91)岁(19~67 岁)。所有病人采用俯卧位用后内、后外侧双切口,同时显露内、外、后踝骨折端,按照外踝-后踝-内踝顺序复位骨折,外踝采用钢板固定,后踝依照骨块大小采用 T 型钢板或螺钉固定,内踝骨折根据骨折线形态采用螺钉或钢板固定,记录病人手术时间、术中出血量、骨折愈合时间及并发症发生情况,并依照美国足踝外科医师协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统与疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估效果。**结果** 病人手术时间为(117.34±26.57) min,术中出血量为(78.94±15.21) mL。病人均获得随访,随访时间为(16.81±2.45)个月,术后骨性愈合时间为(6.26±1.29)个月,术后 1 周、6、12 个月、末次随访的 VAS 评分与术前比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。依据美国足踝外科协会制定的踝关节评定标准评定,优 14 例,良 7 例,可 2 例,优良率为 91.30%。2 例病人出现切口皮肤表皮坏死,所有病人均未发生切口感染、深静脉血栓及内固定失败等严重并发症。**结论** 采用后内、后外侧双切口治疗伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折,能在直视下同时显露、复位与固定后踝骨折块,具有内外兼顾、易于固定、减少皮肤血运干扰等优点。

【关键词】 三踝骨折;手术入路;分型;内固定;疗效

One-Stage Posterior Medial and Posterolateral Double Incision Open Reduction and Internal Fixation for the Treatment of Three Malleolar Fractures with Bartonicek Type III Posterior Malleolus Fragment. YE Wen-bin, CHEN Zhi-da, CHEN Wei, CAI Tao-yi, ZHANG Zhe-ming. The 909th Hospital (Dongnan Hospital of Xiamen University), Zhangzhou 363000, China

Corresponding author: CHEN Zhi-da, E-mail: czd5320@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the outcome of dual posterior approaches for cotton fracture with Bartonicek type III posterior ankle bone mass. **Methods** From February 2016 to January 2019, a total of 23 cases of three malleolar fractures with Bartonicek type III posterior malleolus fragment treated by open reduction and internal fixation via combined approaches (posterior-lateral and posterior-medial) were analyzed, which including 15 males and 8 females, aged (43.85±14.91) years (19-67 years). The fracture was reduced in the order of lateral malleolus, posterior malleolus and medial malleolus. Lateral malleolar was fixed with locking plate, posterior ankle was fixed with a T-shaped plate or screw according to the size of the bone block, and medial malleolus fracture was fixed with a screw or plate in line with the shape of the fracture line. The operative time, intraoperative bleeding, fracture healing time and complications were recorded, and clinical outcome was evaluated with American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score and visual analogue scale (VAS) score. **Results** The operative time was (117.34±26.57) min. The intraoperative bleeding was (78.94±15.21) mL. All patients were followed up for (16.81±2.45) months. The postoperative bony healing time was (6.26±1.29) months, and there was significant difference in VAS scores before and after operation ($P < 0.05$) at the 1st week, 6th month, 12th month, and final follow-up. According to the ankle joint assessment criteria established by AOFAS, curative effects were excellent in 14 cases, good in 7 and fair in 2, with an excellent and good rate of 91.30%. Two patients developed epidermal necrosis of the incision skin, and no

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2022.04.006

基金项目:漳州市自然科学基金(ZZ2018J10;ZZ2019J19);全军军事训练伤防治研究专项(21XLS23)

作者单位:联勤保障部队第九〇九医院(厦门大学附属东南医院)全军骨科中心,福建漳州 363000

通信作者:陈志达, E-mail: czd5320@163.com

serious complications such as incision infection, deep vein thrombosis and internal fixation failure occurred in all patients. **Conclusion** Dual posterior approaches for three malleolar fractures with Bartonicek type III posterior malleolus fragment can simultaneously expose, reduce and fix the posterior ankle bone block under direct vision. It possesses the advantages of internal and external consideration, easy fixation and reducing skin blood supply interference.

【Key words】 Three malleolar fractures; Approach; Classification; Internal fixation; Therapeutic effect

三踝骨折为严重的踝关节损伤,如果不予妥善修复与固定,将严重影响踝关节功能。其中后踝的半弧形结构增大胫距关节面,可显著增加踝关节的承重面积,是下胫腓联合远端的重要组成部分,因此后踝骨折固定是下胫腓联合稳定性的重要因素^[1-3]。因此,后踝骨折成为此型踝关节损伤的治疗重点之一^[4-7]。临床实践中我们发现,仅靠单一后外侧入路或后外侧联合前内侧入路,难以兼顾此型所有损伤部位的修复^[8]。本研究采用后内、后外侧双切口一期治疗伴 Bartonicek III 型后踝骨块的三踝骨折,观察该治疗方法的临床疗效。

资料与方法

一、纳入标准与排除标准

纳入标准:①年龄为 18~70 岁;②三踝骨折合并 Bartonicek III 型后踝骨块;③闭合骨折;④有完整病历资料及影像学数据。

排除标准:①年龄小于 18 岁或大于 70 岁;②病理性踝关节骨折,包括骨质疏松性骨折、肿瘤破坏所致骨折;③开放性骨折;④既往踝关节有手术史;⑤随访过程病历资料缺失的病人;⑥未获得病人及家属知情同意权。

二、一般资料

按照上述纳入标准与排除标准,本研究回顾性分析 2016 年 2 月至 2019 年 1 月于我院治疗的伴 Bartonicek III 型后踝骨块的三踝骨折病人的临床资料,共纳入 23 例病人,其中男 15 例,女 8 例;年龄为 (43.85±14.91) 岁 (19~67 岁)。致伤原因:摔伤 14 例,高处坠落伤 6 例,其他伤 3 例。其中左侧 8 例,右侧 15 例,均为闭合骨折。受伤至入院时间为 (7.47±3.80) h (2~48 h)。23 例病人均由同一组高年资主治医师进行手术治疗。

三、治疗方法

入院即予患肢跟骨牵引,并抬高患肢,同时给予局部冷敷处理。待患肢消肿后,皮肤出现“皱纹征”时进行手术治疗。采用硬膜外麻醉,所有病人采用俯卧位用后内、后外侧双切口,两侧切口间至少保持 5~8 cm 宽度,同时显露内、外、后踝骨折端。

(一)后外侧入路

患侧小腿下方垫高后,下肢内旋,充分暴露外踝,在外踝后缘与跟腱前缘中线切开,注意避开小隐静脉与腓肠神经。通过腓骨长、短肌前间隙,复位后用解剖型钢板固定外踝,恢复腓骨长度后,再向前方牵开腓骨长、短肌,经踝长屈肌腱前外侧,暴露后踝骨块。复位后踝骨块后外侧部分后,用克氏针临时固定。

(二)后内侧入路

经胫骨后踝远端后内侧缘,即内踝尖下前方,沿其后缘向近端作弧形切口,长约 8~10 cm,暴露胫后肌腱,沿胫后肌腱找到踝管处屈肌支持带并切开,将胫后肌腱拉向前,进一步切开肌腱床的腱膜,从胫骨后肌腱和趾长屈肌腱间隙进入,注意保护血管神经束,直达骨质,在骨膜下作剥离,可充分显现踝关节内后部,通过此切口向内侧踝穴稍加潜行游离,充分暴露踝穴前内侧角,直视下复位后踝骨块后内侧部分及内踝骨块,同时确认后内侧骨折线对合情况与内侧踝穴平整性,用克氏针临时固定,X 线片透视复位满意后,后踝可采用 T 型钢板或螺钉进行固定,内踝骨折根据骨折线形态采用螺钉或钢板固定^[9]。

一般复位顺序为:外踝-后踝-内踝。在复位与固定外踝、后踝及内踝后,进行 Hook 试验,检测下胫腓联合稳定性^[10]。如存在下胫腓联合不稳定,则在踝上 4~5 cm 处用 1~2 枚螺钉固定下胫腓联合,最后用生理盐水与 1% 碘伏冲洗切口,放置引流管,间断缝合筋膜,皮下连续缝合关闭切口。

四、术后处理及疗效评定

术后常规进行抗感染、止痛及预防深静脉血栓处理,抬高患肢,石膏托固定 2 周以减少切口张力,促进切口愈合。术后 3~5 d 间断冰敷以减少肿胀。积极镇痛条件下康复医师指导病人进行下肢肌肉等长收缩训练。拆除石膏后进行患肢股四头肌、髌关节、膝关节及踝关节主、被动功能锻炼。如有下胫腓螺钉固定,则术后 6 周取出下胫腓螺钉。

记录病人手术时间、出血量及并发症发生情况。术后即刻、1、3、6、12 个月复查患肢踝关节正侧

位X线片,观察骨折愈合情况。采用美国足踝外科医师协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统与疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估患肢踝关节功能及疼痛情况,其中AOFAS评分90~100分为优,75~89分为良,50~74分为可,50分以下为差。

五、统计学方法

采用SPSS 20.0统计学软件(IBM公司,美国)分析数据。符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用重复方差分析比较治疗前后结果,两两比较采用配对 t 检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

病人手术时间为(117.34±26.57) min(85~156 min),术中出血量为(78.94±15.21) mL(50~130 mL)。所有病人均获得随访,随访时间为(16.81±2.45)个月(14~20)个月。术后骨性愈合时间为(6.26±1.29)个月(4~8)个月。2例病人出现切口皮肤表皮坏死,无切口感染与内固定松动、断裂,无肌腱卡压与挛缩。手术前后的AOFAS评分和VAS评分情况见表1。术后1周、6、12个月、末次随访的VAS评分与术前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。依据美国足踝外科协会制定的踝关节评定标准评定,优14例,良7例,可2例,优良率为91.30%。典型病例见图1。

讨 论

后踝具有增大胫距关节面、阻止距骨向后脱位的重要作用。后踝骨块即使存在1~2 mm的移位,也会显著增加创伤性关节炎的风险,且骨块越大,发生率越高,因此无论骨折块大小,均应对后踝骨块进行修复、固定,必要时还应该考虑修复后踝关节囊与下胫腓韧带^[11-12]。另外Bartonicek III型为两部分骨折,后内侧骨折线延伸至内踝后丘或丘间沟,外侧骨折块主要累及胫骨腓切迹的后1/4~1/3,对复位的要求极高,同时需要坚强的内固定^[13]。后踝骨折分型为Bartonicek III型的三踝骨折,传统的前内侧联合后外侧切口对骨块的暴露与骨折复位判断上,则显得

狭小而局限,通常仅能获得间接复位,增加手术难度与手术时间^[14]。故采用后侧双切口一期实现所有踝关节损伤结构的修复,颇具临床价值。

一、骨折类型与手术入路

由于III型Bartonicek后踝骨块经常被关节囊、肌腱或韧带等软组织阻挡,单一入路暴露范围小,难以解除上述组织对后踝骨块的阻挡,复位较困难,也无法同时兼顾内踝或外踝骨折^[15]。如采用单一后外侧入路来充分暴露延伸到内踝的后踝骨折,则常需从腓骨长、短肌与踇长屈肌腱之间进入,需对踇长屈肌腱作一定程度剥离,术后易造成肌腱粘连,或因踇长屈肌腱被后踝骨块卡压,造成“足部马缰绳畸形”^[16]。采用后侧双切口,能较好规避上述不足,获得良好术中视野,为骨块复位提供良好条件。本组病人采用俯卧位,可利用患肢自身体重使半脱位状态下的距骨自行复位,也可减少对关键骨块复位时的肢体牵引。俯卧位配合后侧双入路又能避免因复位、固定困难而采取二次变换术中体位^[17]。

二、手术入路与复位顺序

术中应优先考虑恢复腓骨长度,兼顾下胫腓联合解剖关系。我们发现先通过复位外踝与下胫腓联合,后踝骨块可通过关节囊、下胫腓后韧带的牵引得到复位。如遇到波及胫骨腓切迹的后踝骨块翻转,应先将恢复至正常解剖位置,克氏针或螺钉固定后,再进行腓骨复位;如后踝仍无法获得良好解剖对位,应考虑内踝骨块,因为未解剖复位的内踝可造成内踝间隙增宽,距骨向外脱位,影响下胫腓联合复位。因下胫腓后韧带向外与腓骨长、短肌腱腱鞘相连,向内与胫后肌腱腱鞘相互混合,结构强韧与致密,如明确内踝骨块已解剖复位,但后踝外侧半骨块仍复位困难,应考虑下胫腓后韧带牵拉作用,对下胫腓后韧带行必要的松解^[18-19]。同时不要忽视Chaput骨块与Wagstaffe骨块的固定,需在完成大骨折块后,积极予以复位,经皮螺钉固定或锚钉予以修复。

三、一期后侧双切口的优势

后侧双切口相对单一后侧手术入路有以下优点^[20]:①充分暴露韧带复合体与骨块之间的附着情况,在直视下复位与对合关节面;②直接判别是否存在

表1 病人手术前后AOFAS评分和VAS评分比较($\bar{x}\pm s$)

指标	术前	术后1周	术后6个月	术后12个月	末次随访	F值	P值
AOFAS评分	-	67.55±10.29	76.84±7.93	85.78±10.31	87.91±4.82	107.67	<0.001
VAS评分	8.16±2.17	4.76±1.44*	1.25±0.39*	0.81±0.27*	0.43±0.16*	739.91	<0.001

注:与术前VAS评分比较,* $P<0.05$



图1 病人,女,31岁,高处坠落伤,诊断为左三踝骨折,后踝骨折分型为Bartonicek III型 a,b:术前正侧位X线片示左内、外、后踝骨折,石膏外固定;c~g:术前三维CT示左内、外、后踝骨折,后踝骨块波及内踝后丘;h:术前后内、后外侧双切口外观照;i,j:术中后外侧切口暴露后踝骨块,复位后踝骨块后外侧部分,克氏针临时固定,然后经后内侧切口复位后踝骨块后内侧部分,克氏针临时固定;k,l:术后即刻正侧位X线片示左后、内、外踝骨折对位良好,踝关节力线正常;m,n:术后即刻CT示左后、内、外踝骨折线对合良好,内植物放置满意;o,p:术后3个月正侧位X线片示左后、内、外踝骨痂生长良好,骨折线消失;q,r:术后1年正侧位X线片示左后、内、外踝骨性愈合良好,内固定固定在位

在肌腱卡压骨块而造成骨块复位困难,预防发生因踮长屈肌腱损伤或骨块卡压导致的“马绳缠”畸形;
 ③直视下暴露踝管、腓肠神经、腓动脉穿支等重要结构,避免发生神经、血管损伤;④如出现Bosworth骨折,可直视下解除腓骨断端在胫骨后方的交锁;

⑤当后踝存在die-punch骨块,双切口可获得更好视野,减少复位次数,降低因多次复位造成的继发性损伤。

四、本研究的局限性和不足之处

伴有Bartonicek III型后踝骨块的三踝骨折临床

发病率较低,尚无多中心大样本对不同联合入路治疗此类骨折进行比较分析;本研究例数尚少,未进行系统性的统计学分析;且为回顾性研究,未进行对照,限制了临床疗效观察的客观性;同时本研究为早期疗效研究,尚需长时间随访。

综上所述,采用一期后内、后外侧双切口切开复位内固定治疗伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折病人取得了良好疗效,能在直视下同时显露、复位与固定后踝骨折块,可降低术后 VAS 评分,提高踝关节功能评分,减少皮肤血运干扰。本研究样本量较少,下一步将进行大样本随机试验、多中心研究再次评估。

参 考 文 献

- [1] Gardner MJ, Streubel PN, McCormick JJ, et al. Surgeon practices regarding operative treatment of posterior malleolus fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2011, 32(4): 385-393.
- [2] Evers J, Fischer M, Zderic I, et al. The role of a small posterior malleolar fragment in trimalleolar fractures [J]. *Bone Joint J*, 2018, 100-B(1): 95-100.
- [3] Miller MA, McDonald TC, Graves ML, et al. Stability of the syndesmosis after posterior malleolar fracture fixation [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39(1): 99-104.
- [4] 施继飞, 李泽湘, 刘凡, 等. 后踝骨折手术复位内固定的疗效分析 [J]. *中国骨与关节外科*, 2014, 7(5): 387-390.
- [5] Smeeing DP, Houwert RM, Kruyt MC, et al. The isolated posterior malleolar fracture and syndesmotom instability: a case report and review of the literature [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2017, 41: 360-365.
- [6] Yao L, Zhang W, Yang G, et al. Morphologic characteristics of the posterior malleolus fragment: a 3-D computer tomography based study [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(3): 389-394.
- [7] Blom RP, Meijer DT, Keizer RO, et al. Posterior malleolar fracture morphology determines outcome in rotational type ankle fractures [J]. *Injury*, 2019, 50(7): 1392-1397.
- [8] Bartoníček J, Rammelt S, Kostlivý K, et al. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(4): 505-516.
- [9] Carter TH, Duckworth AD, White TO. Medial malleolar fractures: current treatment concepts [J]. *Bone Joint J*, 2019, 101-B(5): 512-521.
- [10] Franke J, von Recum J, Suda AJ, et al. Intraoperative three-dimensional imaging in the treatment of acute unstable syndesmotom injuries [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(15): 1386-1390.
- [11] Drijfhout V, Verhage SM, Hoogendoorn JM. Influence of fragment size and postoperative joint congruency on long-term outcome of posterior malleolar fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(6): 673-678.
- [12] Bartoníček J, Rammelt S, Tuček M. Posterior malleolar fractures: changing concepts and recent developments [J]. *Foot Ankle Clin*, 2017, 22(1): 125-145.
- [13] 廖明新, 王岩. 后踝骨折的治疗与研究进展 [J]. *骨科临床与研究杂志*, 2019, 4(1): 50-54.
- [14] 李兵, 于涛, 张明珠, 等. 后内联合后外侧入路治疗伴内外踝骨折的后踝两部分骨折 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2019, 21(4): 296-300.
- [15] Guan J, Huang M, Wang Q, et al. Treatment of AO/OTA 43-C3 Pilon fracture: be aware of posterior column malreduction [J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 4265782.
- [16] Hoogendoorn JM. Posterior malleolar open reduction and internal fixation through a posterolateral approach for trimalleolar fractures [J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2017, 7(4): e31.
- [17] Talbot M, Steenblock TR, Cole PA. Posterolateral approach for open reduction and internal fixation of trimalleolar ankle fractures [J]. *Can J Surg*, 2005, 48(6): 487-490.
- [18] Kim YJ, Lee JH. Posterior inferior tibiofibular ligament release to achieve anatomic reduction of posterior malleolar fractures [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57(1): 86-90.
- [19] Jayatilaka MLT, Philpott MDG, Fisher A, et al. Anatomy of the insertion of the posterior inferior tibiofibular ligament and the posterior malleolar fracture [J]. *Foot Ankle Int*, 2019, 40(11): 1319-1324.
- [20] Abdelgawad AA, Kadous A, Kanlic E. Posterolateral approach for treatment of posterior malleolus fracture of the ankle [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2011, 50(5): 607-611.

(收稿日期: 2022-03-26)

(本文编辑: 龚哲妮)

引用格式

叶文斌, 陈志达, 陈卫, 等. 一期后内侧和后外侧双切口治疗伴 Bartonicek Ⅲ型后踝骨块的三踝骨折 [J]. *骨科*, 2022, 13(4): 315-319. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.04.006.