

微型钛板跨关节固定结合埋头钉治疗 Lisfranc 损伤

尹建 崔勇 韩正锋 王秋实 王宇初

【摘要】目的 观察应用微型钛板结合埋头钉治疗 Lisfranc 损伤的临床疗效。**方法** 回顾性分析我院2016年8月至2018年7月收治的13例 Lisfranc 损伤病人的临床资料。其中男9例,女4例,平均年龄为49.2岁(35~69岁),受伤至手术时间平均为11.5 d(6~22 d)。所有病人经术前准备完善,局部软组织条件改善后行切开复位内固定术。采用美国足踝医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统及疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估治疗效果,同时观察并发症情况。**结果** 本组病人平均随访19.8个月(13~37个月)。术后3个月X线片显示骨折端均愈合,未出现再次脱位。末次随访时AOFAS评分为(86.5±6.1)分,VAS评分为(2.0±1.4)分,有1例病人出现伤口感染,1例病人取出内固定时发现螺钉断裂。**结论** 微型钛板结合埋头钉治疗 Lisfranc 损伤固定效果可靠,有利于解剖复位,临床疗效满意。

【关键词】 Lisfranc 损伤;切开复位;内固定

Treatment of Lisfranc injuries with across-joint miniplate and headless screw. YIN Jian, CUI Yong, HAN Zheng-feng, WANG Qiu-shi, WANG Yu-chu. Department of Hand and Foot Surgery, Beijing Chuiyangliu Hospital, Beijing 100022, China

Corresponding author: CUI Yong; E-mail: cuiyong1939@163.com

【Abstract】Objective To observe the effect of miniplate and headless screw in treatment of Lisfranc injury. **Methods** Thirteen patients with Lisfranc injury from August 2016 to July 2018 were included in this retrospective study. There were 9 males and 4 females with an average age of 49.2 years (35-69 years). The duration from injury to surgery was 11.5 d (6-22 d). All patients were treated by open reduction and internal fixation after full preoperative preparation and soft tissue condition improved. Ankle-Midfoot Scale made by American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) and visual analogue scale (VAS) were used to assess patients' postoperative foot function. The complications were also followed up. **Results** All patients were followed up for 13-37 months, with an average of 19.8 months. The fracture union time after surgery was 3 months, and no re-dislocation occurred. At the last follow up, the mean AOFAS score was 86.5±6.1, and the VAS score was 2.0±1.4. There was one case of wound infection, and one case of broken screw when the internal fixation was removed. **Conclusion** The open reduction and internal fixation with miniplate and headless screw can achieve anatomical reduction, and the clinical outcome is satisfactory.

【Key words】 Lisfranc injury; Open reduction; Internal fixation

Lisfranc 损伤是指跖跗关节处的损伤,包括近侧跖骨间关节、跖跗关节、前方跖骨间关节的骨折脱位及周边韧带软组织的损伤。Lisfranc 关节位于足弓最高点,对足的行走、跳跃等功能起着举足轻重的作用。直接和间接暴力均可导致此损伤,其发生概率占有骨折的0.2%^[1],然而,此病也有着较高的漏诊、误诊率^[2]。随着社会的进步,交通事故、高处坠落伤、运动损伤等使该疾病发病率有所提升。如果损伤没能得到准确的诊断和及时恰当的治疗,将会出

现足部的慢性疼痛、创伤性关节炎、足部畸形等严重后果^[3]。解剖复位和坚强固定是最有效的治疗方法,其固定方法有很多种。我院手足外科自2016年8月至2018年7月共收治21例 Lisfranc 损伤病人,对其中的13例采用微型钛板结合埋头螺钉的方法进行治疗,本研究回顾性分析这13例病人的临床资料,分析采用微型钛板结合埋头钉治疗 Lisfranc 损伤的疗效。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①诊断为 Lisfranc 损伤的病人;②采用微型钛板跨关节固定结合埋头钉治疗;③至少随

访 1 年的病例。

排除标准:①开放性损伤需急诊手术的病人;②采用其他方式治疗的 Lisfranc 损伤病人。

二、一般资料

根据纳入与排除标准,共 13 例病人纳入本研究,其中男 9 例,女 4 例,平均年龄为 49.2 岁(35~69 岁),左足 6 例,右足 7 例。致伤原因:扭伤 7 例,车祸伤 2 例,重物砸伤 2 例,高处坠落 1 例,不慎踢伤 1 例,均为闭合性损伤。合并伤:股骨干骨折 1 例,踝关节骨折 1 例,骰骨骨折 1 例。Myerson 分型:B2 型损伤 12 例,C2 型损伤 1 例。2 例病人足背皮肤出现张力性水泡。所有病人入院后均完善足部正侧斜位 X 线片及 CT 三维重建检查,同时给予抬高患肢、冷敷、制动,静脉应用消肿药物治疗,待足部软组织条件明显改善后择期手术。受伤至手术时间平均为 11.5 d(6~22 d)。手术方式为切开复位内固定术,使用微型钛板跨跖楔关节固定,使用埋头螺钉沿 Lisfranc 韧带方向固定内侧楔骨和第 2 跖骨基底。行内、中、外三柱固定者 12 例,内、中双柱固定者 1 例。

三、手术方法

所有病人采用腰硬联合麻醉,麻醉成功后取仰卧位,大腿根部应用气压止血带,常规消毒、铺单,复位及固定顺序为先内侧柱,再中间柱,最后外侧柱。于第 1、2 跖骨间隙以跖跗关节为中心行长约 4 cm 纵行切口,切开皮肤、皮下组织、深筋膜,注意保护足背动脉,显露跖跗关节,将第 1 跖楔关节复位后临时克氏针固定,再依次复位中间柱和外侧柱,克氏针临时固定,“C”型臂 X 线机透视下观察复位满意,选取合适长度微型接骨钛板置于背侧,跨越跖楔关节,钻孔、测深后拧入合适长度螺钉。应用点状复位钳置于第 2 跖骨基底背外侧和内侧楔骨跖内侧临时固定,再经内侧楔骨和第 2 跖骨基底置入埋头钉 1 枚。如固定外侧跖列需在第 4 跖骨背侧行另一纵行切口,切口可根据术中显露情况适当延长,也可以通过此切口复位第 3 跖列。外侧柱损伤如合并骨折可同理应用跨关节钛板固定,如无骨折可使用 1~2 枚克氏针经皮固定外侧柱。对 2 例伴有骰骨压缩骨折病人经第 4 跖列行跨关节钛板固定,同时将骰骨关节面骨块复位后加用 1 枚埋头钉固定。术中对于跖跗关节有粉碎骨折、脱位的病人可以使用撑开器辅助复位,具体方法为在显露跖跗关节后,在跖骨干部垂直穿入 1 枚 2.0 mm 克氏针,再于近侧舟骨或楔骨平行置入另 1 枚克氏针,套入撑开器撑开跖跗关节,恢复序列长度,既可以阻挡切口皮缘帮助显露术野也

便于观察关节内骨折块,协助复位,待复位满意后使用克氏针临时固定关节并透视确认。

四、术后处理及随访

术后所有病人均未给予石膏或支具固定,1 例病人术后 1 周时出现伤口感染裂开,给予头孢类抗生素,其余病人均未使用抗生素。术后伤口处均会有不同程度肿胀,除给予消肿、止痛治疗,嘱病人早期床上进行膝、踝关节功能锻炼,患肢抬高练习。术后第 1 日伤口换药,之后根据伤口渗出情况可隔日换药,待两周伤口愈合后拆线。出院后定期于门诊复查足部正侧斜位 X 线片并指导功能锻炼,术后 3 个月 X 线片显示骨性愈合后开始负重训练。

五、评价指标

末次随访时采用美国足踝医师协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足功能评分系统及疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评估治疗效果。

六、统计学分析

采用 SPSS 19.0 统计学软件(IBM 公司,美国)进行统计处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。术前和末次随访时 VAS 评分的比较采用配对 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

病人平均手术时间为 215 min,平均出血量为 70 ml,随访时间平均为 19.8 个月(13~37 个月)。术后 3 个月 X 线片显示骨折端均愈合,未出现再次脱位。末次随访时 AOFAS 评分为(86.5±6.1)分,VAS 评分为(2.0±1.4)分,且与术前 VAS 评分(7.9±1.0)比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。有 1 例病人出现伤口感染,应用静脉抗生素及换药治疗后未愈,足背仍有一小窦道,术后 4 个月时再次手术取出内固定物并行病灶扩创术,伤口给予开放生肌膏换药,换药时间持续 1 个月后伤口完全愈合。末次随访距首次术后 14 个月,VAS 评分为 3 分,AOFAS 评分为 79 分,X 线片显示骨折复位满意,愈合良好(见图 1)。有 1 例病人行内固定物取出术时发现螺钉断裂。典型病例见图 1、2。

讨 论

一、Lisfranc 关节的解剖

Lisfranc 关节复合体结构复杂,由五块跖骨的基底、三块楔骨和骰骨构成,包含周边的软组织结构。可分为内、中、外三柱^[4],外侧柱活动度最大,内侧柱



图1 病人,男,43岁,交通伤导致左足 Myerson C2型损伤 a~d:术前患足可见张力性水泡形成,X线片可见中足跖跗关节脱位;e~h:内固定术后足背切口感染,窦道形成,X线片跖跗关节已解剖复位,微型钛板跨关节固定,结合埋头钉和克氏针完成三柱固定;i~l:术后14个月时足部伤口愈合情况,X线片中足跖跗关节对位维持良好

次之,中间柱最小,第2跖骨基底形成凹面,与内、外侧楔骨凸面相吻合,加强了其稳定性,第2跖跗关节在足部横弓的最高点,决定了其是整个Lisfranc关节的关键点。关节囊将Lisfranc关节复合体分为三个间室:内侧间室包括第1跖跗关节,中间间室包括第2、3跖跗关节,外侧间室包括第4、5跖跗关节。韧带主要分为背侧、骨间韧带和跖侧韧带,第1、2跖骨间没有骨间韧带,只有Lisfranc韧带连接于第2跖骨基底部和内侧楔骨,这也是复合体中最大的韧带,此处常会发生撕脱性骨折。

二、Lisfranc 损伤的诊断

对于高能量的Lisfranc损伤,因临床症状明显,一般易于诊断,通过询问病史,包括受伤时足踝的位置,所受外力的大小、方向等,体格检查能观察到足部的畸形、软组织的肿胀、局部明显的压痛,活动受限,无法负重行走,再结合影像学检查往往可以做出准确的判断。而对于一些低能量损伤的病人,尤其应当提高警惕,有时病人病史描述不清,且主诉症状并不严重时需给予仔细的体格检查,观察足部软组织有无肿胀,跖跗关节附近有无压痛,足底有瘀斑时



图2 病人,男,35岁,高处坠落导致左足 Myerson B2型损伤 a~c:术前X线片可见跖跗关节骨折伴有脱位;d~f:术后正、侧、斜位X线片示骨折脱位已解剖复位,应用微型钛板跨关节结合埋头钉固定

要给予重视^[5]。应力试验检查 Lisfranc 关节的稳定性既可以协助诊断也可以指导治疗。辅助检查首选是 X 线片,第 2 跖骨基底处的撕脱骨折表现为“斑点征”,这被认为是 Lisfranc 损伤的特征性表现之一^[6],双足负重位 X 线片进行对比可以评估关节间隙是否增宽以及是否存在不稳^[7],但常因疼痛无法急诊实施,又由于骨块间的遮挡使得 X 线片在 Lisfranc 损伤中的应用价值受到了限制。高分辨率的 CT、MRI 拥有更大的优势,对于隐匿性骨折和韧带损伤能有很好的显示,如果怀疑有 Lisfranc 损伤,在条件允许的情况下,足踝部 CT 或 MRI 的检查必不可少。

三、Lisfranc 损伤的分型和治疗

Lisfranc 损伤的分型方法有很多种,但因为此类损伤的复杂多样性,很难有一种分型方法包含所有的损伤类型,目前临床最常用的是 Myerson 法,A 型为同向型完全脱位,B 型为不完全同向部分型脱位,损伤牵涉一个或多个跖骨,但不是全部跖骨,C 型为分离型脱位。Lisfranc 损伤的分型对于治疗具有一定的指导意义,但临床医生不能完全拘泥于固定的分类方法,而是应该根据病人的临床实际情况进行

分析,制定进一步治疗方案。保守治疗仅仅适用于稳定的 Lisfranc 损伤病人。目前,建议使用阶梯式康复方案,患肢给予石膏或者支具固定,2 周复查如局部没有明显压痛且影像学未见明显异常改变,可让病人在能接受的强度下尝试负重,6~8 周后改穿硬底鞋维持 6 个月,受伤后 3~4 个月期间避免跑步、不平路面行走、扭转动作,以防复发。运动员需要经过 6~12 个月的康复方可恢复竞技^[8]。

手术治疗是目前治疗 Lisfranc 损伤的主要方法,解剖复位、坚强固定是取得良好疗效的前提,方法有很多种,主要包括闭合复位克氏针、螺钉固定,或者切开复位螺钉、跨关节钢板固定,还有关节融合术。选用经皮内固定的方法可以将骨折、脱位解剖复位,这对病人长期的功能恢复至关重要^[9]。切开复位内固定和关节融合术的疗效比较一直是争论的焦点,Alcelik 等^[10]回顾了大量文献得出结论认为切开复位内固定和关节融合术治疗 Lisfranc 损伤疗效大致相当,只是行切开复位内固定术的病人需要二次手术取出内固定或后期再行融合术的可能性更高。Han 等^[11]认为融合术虽然被认为是一种挽救性措

施,但是研究表明一期融合术效果优于切开复位内固定术。张明珠等^[12]研究表明,对于第1跖跗关节脱位以及第1、2跖骨基底粉碎骨折脱位或单纯 Lisfranc 韧带损伤断裂的病人,使用 I 期融合手术的方法更可靠。虽然融合手术疗效确切,但目前切开复位内固定术仍是临床中的主流治疗方法,现在公认的三柱重建技术推荐内侧、中间柱行坚强固定,外侧柱因其活动度大行弹性固定,我们认同这样的观点,但是对于外侧柱伴有跖骨基底粉碎性骨折或合并有骰骨压缩骨折需行撑开固定,维持序列长度的病人,我们建议使用钢板固定来维持稳定性。跨关节钢板固定和经关节螺钉固定是最常用的术式,Kirzner 等^[13]回顾比较了两者的疗效,结果跨关节钢板组病人的足部功能和影像学表现优于螺钉组或联合应用组。

在本研究的病例中,应用微型钛板背侧跨关节固定结合埋头钉治疗有骨折脱位的不稳定型 Lisfranc 损伤取得了满意的疗效,这种术式优点在于:①切开后直视下复位,利于解剖复位。②生物力学上钢板较单纯螺钉固定更稳定,维持复位效果更可靠,埋头钉具有双向加压作用,尾端可拧入至与骨质齐平,可以减少对周边软组织刺激,全螺纹设计不易松动,在内侧楔骨和第2跖骨间发挥锁定作用,坚强固定,防止足内纵弓塌陷畸形。③内固定材料不用经过跖跗关节的关节面,避免损伤关节软骨。④钢板如发生断裂取出相对简单。⑤如骨折粉碎,钢板可起到支撑的作用,恢复序列长度。其缺点包括需要切开软组织范围偏大,所需费用相对较高。在手术操作过程中,在第2跖骨基底和内侧楔骨之间置入埋头钉时,我们推荐由第2跖骨向内侧楔骨穿入导针,因为第2跖骨基底处相对体积偏小,这种进针方法可以准确控制导针方向,避免反复穿针,简单实用,并且钉尖穿透内侧楔骨 1~2 mm,便于出现断钉时方便取出。对于拧入 Lisfranc 埋头钉先用跨关节钢板复位固定内侧柱和中间柱,再用点状钳复位 Lisfranc 关节,避免内侧柱和中间柱跖跗关节移位,透视确认复位满意后由第2跖骨向内侧楔骨打入导针确认导针位置无误后钻孔拧入埋头钉(图2)。⑥对于诊断为 Lisfranc 损伤病人,术中麻醉后通过查体进一步确认跖跗关节稳定性以进一步明确诊断是非常有必要的。⑦对于 Lisfranc 损伤,术中常备撑开器辅助复位可减少软组织损伤,提高复位成功率,尤其对因软组织条件较差等原因延迟接受手术治疗的病人非常必要。⑧两切口间相距不少于 4 cm 均能满足

足手术要求,所有病例均未出现皮肤血运障碍问题。

四、Lisfranc 损伤的并发症

早期并发症主要为感染、皮肤坏死、血管神经损伤、肺栓塞,远期并发症包括跖跗关节退变、复位丢失、慢性骨髓炎、残留痛等^[14]。本组病例中所有病人术后3个月时骨折临床愈合,术后切口感染1例,经抗生素使用及换药治疗后皮肤切口仍有一小窦道未愈,后病人出院,术后4个月时再次手术取出内固定物,创面扩创后减张缝合,局部使用生肌膏开放换药治疗,换药时间持续约1个月后痊愈,目前恢复良好,VAS评分为3分,AOFAS评分为79分。此病人为高能量车祸伤,Myerson 分型为C2型,足背局部软组织损伤较重,有广泛水疱形成,经过17 d术前准备时间皮肤水疱消除,软组织肿胀消除后手术,术后出现感染,考虑仍与软组织局部条件较差有关。因此,对于软组织损伤严重病人,手术行切开复位前需仔细评估软组织状况,对于有明显关节骨折脱位者,考虑先用外固定架或克氏针临时复位固定,二期再行精确复位固定。术前软组织评估和保护对减少术后并发症至关重要,一旦切口深方感染会给临床医生的治疗带来挑战,也会增加病人负担,行内固定取出并扩创后,开放伤口换药是一种可行的治疗方法。

Lisfranc 损伤是足部严重创伤,治疗不当将给病人带来极大痛苦。充分的术前准备、精细的手术操作、术后积极的康复治疗、及时正确处理感染等并发症是获得满意疗效的关键。我们采用微型钛板跨关节固定结合埋头钉治疗 Lisfranc 损伤,有利于解剖复位、固定可靠、疗效肯定,便于术后尽早康复治疗。关于远期疗效和并发症有待进一步观察。

参 考 文 献

- [1] Sands AK, Grose A. Lisfranc injuries[J]. Injury, 2004, 35 Suppl 2: SB71-SB76.
- [2] Krause F, Schmid T, Weber M. Current Swiss Techniques in Management of Lisfranc Injuries of the Foot [J]. Foot Ankle Clin, 2016, 21(2): 335-350.
- [3] van Hoeve S, Stollenwerck G, Willems P, et al. Gait analysis and functional outcome in patients after Lisfranc injury treatment [J]. Foot Ankle Surg, 2018, 24(6):535-541.
- [4] Gotha HE, Lareau CR, Fellars TA. Diagnosis and management of lisfranc injuries and metatarsal fractures [J]. R I Med J (2013), 2013, 96(5): 33-36.
- [5] Coetzee JC. Making sense of lisfranc injuries[J]. Foot Ankle Clin, 2008, 13(4): 695-704.
- [6] Seybold JD, Coetzee JC. Lisfranc injuries: when to observe, fix, or fuse[J]. Clin Sports Med, 2015, 34(4): 705-723.
- [7] Baquie P, Fooks L, Pope J, et al. The challenge of managing mid-foot pain[J]. Aust Fam Physician, 2015, 44(3): 106-111.

- [8] Wynter S, Grigg C. Lisfranc injuries [J]. Aust Fam Physician, 2017, 46(3): 116-119.
- [9] Puna RA, Tomlinson MP. The role of percutaneous reduction and fixation of lisfranc injuries [J]. Foot Ankle Clin, 2017, 22(1): 15-34.
- [10] Alcelik I, Fenton C, Hannant G, et al. A systematic review and meta-analysis of the treatment of acute lisfranc injuries: open reduction and internal fixation versus primary arthrodesis [J]. Foot Ankle Surg, 2020, 26(3): 299-307.
- [11] Han PF, Zhang ZL, Chen CL, et al. Comparison of primary arthrodesis versus open reduction with internal fixation for Lisfranc injuries: systematic review and meta-analysis [J]. J Postgrad Med, 2019, 65(2): 93-100.
- [12] 张明珠, 杨云峰, 苗旭东, 等. 切开复位内固定与 I 期融合治疗伴第一跖跗关节脱位 Lisfranc 损伤的疗效比较 [J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(7): 585-590.
- [13] Kirzner N, Zotov P, Goldbloom D, et al. Dorsal bridge plating or transarticular screws for Lisfranc fracture dislocations: a retrospective study comparing functional and radiological outcomes [J]. Bone Joint J, 2018, 100-B(4): 468-474.
- [14] García-Renedo RJ, Carranza-Bencano A, Leal-Gómez R, et al. [Complication analysis in Lisfranc fracture-dislocation] [J]. Acta Ortop Mex, 2016, 30(6): 284-290.

(收稿日期: 2019-12-25)

(本文编辑: 龚哲妮)