

钉板系统结合空心钉治疗 C 型 Lisfranc 损伤的疗效探讨

周琦 赵金坤 陆贝晨 戎国威

【摘要】 目的 探讨运用微型钢板结合空心钉治疗 C 型 Lisfranc 损伤的临床疗效。方法 回顾性分析 2009 年 8 月至 2014 年 6 月运用微型钢板结合空心钉治疗的 25 例 C 型 Lisfranc 损伤病人的临床资料,其中男 16 例,女 9 例;年龄为 19~62 岁,平均为(39.6±11.7)岁。运用微型钢板坚强固定内侧柱、中间柱,以空心钉替代损伤的 Lisfranc 韧带,外侧柱予克氏针弹性固定;术后随访时采用美国足踝外科医师协会(AOFAS)踝与后足功能评分系统评价治疗效果。结果 所有病人均获随访,随访时间为 6~36 个月(平均为 12.5 个月),术后正、侧位及斜位 X 线片示所有病例均达到解剖复位,未出现再次脱位,未见伤口感染、皮缘坏死等并发症。其中 3 例出现钢板断裂,予以取出内固定。参照 AOFAS 踝与后足功能评分系统,优 16 例,良 5 例,可 4 例,优良率为 84.0%。结论 运用微型钢板结合空心钉治疗 C 型 Lisfranc 损伤,符合足部生物力学,避免了单纯螺钉、克氏针固定引起的断钉无法取出、固定不稳定等不良后果,可以达到良好的解剖复位,术后可早期行功能锻炼。尽管存在一些并发症,但总体疗效满意。

【关键词】 Lisfranc 损伤;骨折固定术,内;微型钢板;空心螺钉;足损伤

Clinical effectiveness of mini-plates plus cannulated screws for treating type-C Lisfranc injury. ZHOU Qi, ZHAO Jinkun, LU Beichen, RONG Guowei. Department of Orthopaedics, Changzhou Wujin People's Hospital, Changzhou 213002, China

Corresponding author: ZHOU Qi, E-mail: coffee602@163.com

【Abstract】 Objective To study the clinical effectiveness of internal fixation with mini-plates plus cannulated screws for treatment of type-C Lisfranc injury. **Methods** The clinical data of 25 cases (16 males and 19 females) of Lisfranc injury treated by internal fixation with mini-plates plus cannulated screws from August 2009 to June 2014 were retrospectively analyzed. The mean age of patients was 39.6±11.7 years old (range 19-62 years). The medial and middle column were fixed with mini-plates, the lateral column was fixed with Kirschner wire, and Lisfranc ligament was replaced by the cannulated screw. The American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scoring system was used to evaluate the treatment outcome. **Results** All patients were followed up for 6-36 months (mean 12.5 months). The positive, lateral and oblique X-ray examination showed that all cases achieved anatomical reduction, and no complications such as re-dislocation, wound infection, skin flap necrosis, etc. occurred. The mini-plate break occurred in 3 cases, and the internal fixators were removed. According to AOFAS score, there were excellent results in 16 cases, good in 5 cases, and fair in 4 cases, with an excellent and good rate of 84.0%. **Conclusion** We can offer an anatomic reduction and internal fixation for the type-C Lisfranc fracture dislocation with mini-plates plus cannulated screws, the treatment accords with the foot biomechanics, and the adverse consequences such as broken nails caused by screw fixation, fixed instability were avoided. In spite of some complications, the overall effect is satisfactory.

【Key words】 Lisfranc injury; Fracture fixation, internal; Mini-plates; Cannulated screw; Foot injury

Lisfranc 损伤是发生在跗跖关节部位的一种严重的中足损伤,由于该病临床少见,损伤部位解剖结构复杂,损伤机制多样,尤其因为一些不伴有骨折的损伤在 X 线片上不易被发现,首次就诊的漏诊误诊

率可高达 30%^[1],而即便明确诊断,往往由于临床医生对该疾病的认识存在一些不足和误区,采用了一些不合理的治疗和手术,未能正确纠正损伤,退变性关节炎、进展性足弓塌陷及慢性疼痛等并发症时有发生^[2],严重者甚至致残致畸^[3],对日后足部功能有较大影响。

2009 年 8 月至 2014 年 6 月,我们应用钉板系统结合空心钉治疗 Quenu-Kuss C 型 Lisfranc 损伤

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2017.01.003

作者单位:213002 江苏常州,江苏大学附属武进医院骨科六区

通信作者:周琦,E-mail:coffee602@163.com

25 例,本研究对这组资料进行回顾性分析,探讨微型钢板结合空心钉治疗 C 型 Lisfranc 损伤的疗效,观察其并发症发生情况,为临床治疗 C 型 Lisfranc 损伤提供参考。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:①术前经 X 线检查及三维 CT 扫描确诊为 Quenu-Kuss C 型 Lisfranc 损伤者;②均为新鲜 Lisfranc 损伤者;③伤前患处无其他陈旧性损伤者。

排除标准:① Quenu-Kuss A、B 型 Lisfranc 损伤者;②陈旧性 Lisfranc 损伤者;③患处伤前合并有其他陈旧性损伤者。

二、一般资料

本组共 25 例,男 16 例,女 9 例;年龄为 19~62 岁,平均为(39.6±11.7)岁。高处坠落伤 12 例,车祸伤 4 例,碾压伤 9 例,合并足背软组织挫伤 4 例。手术时间为伤后 7~12 d,平均为 9.5 d。所有病人均在软组织条件允许、出现皮肤褶皱后进行手术,软组织损伤病人于伤口清洁后手术。

三、手术方法

麻醉消毒后,病人取仰卧位,止血驱血。采用足背双切口,内侧切口位于一、二跖骨间,切开暴露后,保护足背动脉、腓深神经,牵开趾伸肌腱,清除断端淤血和微小骨块,暴露内侧柱、中间柱,先复位二、三跖楔关节,微型掌骨板固定,然后再同法处理第一跖楔关节。经内侧楔骨向第二跖骨基底部打入空心钉,替代断裂的 Lisfranc 韧带;探查内侧楔骨与中间楔骨间的稳定情况,若楔骨间不稳定,同样予以空心钉固定。取足背外侧切口(与内侧切口暴露足够宽度皮桥,约 7 cm)切开暴露外侧柱,复位四、五跖跗关节,经皮予克氏针固定。X 线透视见位置佳,冲洗后逐层缝合。如内固定牢固,术后 5~7 d 病人可行功能锻炼,夜间以石膏托固定。2~3 周后去除外固定,6 周后复查 X 线,拔除克氏针,以后 2~4 周从部分负重到完全负重。3~4 个月后可取内固定。

四、评价标准

按照美国足踝外科医师协会(AOFAS)踝与后足功能评分系统^[4]评分,90~100 分为优,75~89 分为良,50~74 分为可,50 分以下为差。

结 果

本组 25 例均获随访,随访时间为 6~36 个月,平均为 12.5 个月。术后正位、侧位、斜位 X 线片示所有

病例达解剖复位,未再次出现脱位,未出现伤口感染、皮缘坏死等并发症。其中 3 例出现钢板断裂,予以取出内固定。

参照 AOFAS 评分,优 16 例,良 5 例,可 4 例,优良率为 84.0%。

典型病例手术前后的相关影像学资料详见图 1。

讨 论

一、Lisfranc 损伤的解剖特点和治疗标准

发生在跖跗关节部位的损伤均可称为 Lisfranc 损伤。根据 Castro 等^[5]提出的跖跗关节复合体这一概念,Lisfranc 损伤不仅指跖楔关节损伤,还包括跖骨基底间、远端跖骨间关节的损伤。从解剖学上分析整个关节结构分为三柱:内侧柱由第一跖骨和内侧楔骨组成;中间柱由二、三跖骨和内、外侧楔骨组成;外侧柱由四、五跖骨和骰骨组成;余霄等^[7]研究表明,内侧柱和中间柱活动度较小,属于微动关节,主要维持足弓;而外侧柱活动度较大,主要作用为缓冲躯体重力^[8]和平衡前足的负重。

按照 Quenu-Kuss 分型,C 型为分离性、暴力性损伤,伤后软组织受损严重,手法复位难以奏效,且涉及跖跗关节、跖骨间关节、韧带等多个复杂结构,其治疗一直以来是对足踝外科医生的一个挑战。目前公认的 Lisfranc 损伤骨折复位标准:“C”型臂 X 线机透视显示正、侧、斜位均为正常解剖复位,如复位后第一、二跖骨基底间隙和内、中楔骨间隙 < 2 mm,跖跗骨轴线 < 15° 为近解剖复位,可以接受,超过这个范围的移位则无法接受^[9]。

二、Lisfranc 损伤的诊断

由于跖跗关节复合体是中足的重要组成部分,对于维持足的纵弓横弓有着重要作用,伤后若未正确处理会影响行走步态。然而,对于一些不负重情况下放射学检查结果显示正常但不伴有骨折的中足韧带损伤,可能存在由最初的移位导致的韧带断裂,当导致变形的力量移除后,足可能弹回到中立位掩盖明显的不稳定。所以,对于不伴有骨折,但中足疼痛、肿胀明显的病例,医生应该保持警惕。

当韧带撕裂时,X 线片上有几个影像学改变可以提示轻微的跖跗关节损伤:①前后位和斜位片示第二跖骨内侧骨底到中间楔骨内侧连线的连续性中断;②第一趾列和第二趾列的间距增宽;③斜位片上,第四跖骨底内侧和骰骨的内侧应在一条线上,如不在一条直线上,则提示可能存在损伤;④内侧柱的任何损伤在足的正侧位片上都可被发现^[6]。



图1 男,36岁,因“重物砸伤右足伴肿痛、活动受限3 h”入院。择期行“右足 Lisfranc 损伤切开复位内固定术”,手术予内侧柱、中间柱微型钢板固定,外侧柱予克氏针弹性固定 a、b:术前CT片可见患肢 Lisfranc 复合体 C 型损伤,内、中、外侧柱均脱位;c-e:术后 X 线片显示伤足达解剖复位

随着对该损伤的认识不断加深,X线、CT、MRI 检查的联合应用,对确诊有了很大的帮助。除了常规 X 线检查,CT 对于观察骨结构的完整性有独特的优势,建议常规作 CT 三维重建;而 MRI 对于韧带损伤的判断灵敏度可达 94%,特别是在没有骨折的情况下显得尤为重要。基础的 X 线检查加上 CT 和(或)MRI 检查,可有效避免 Lisfranc 损伤的漏诊。

三、Lisfranc 损伤的治疗方法

随着对 Lisfranc 三柱损伤诊断及治疗的认识,越来越多人将其按关节内骨折处理,恢复其结构的完整性,故而切开复位内固定术逐渐得到越来越多足踝外科医生的认可^[10]。

现较为公认的 Lisfranc 三柱重建技术^[11]是:解剖复位后内中柱行坚强内固定,外柱行弹性内固定。基于 Lisfranc 三柱重建理论,克氏针已成为外侧柱弹性固定的最佳选择,但对内侧柱及中间柱选择哪种内固定方式争议很大,螺钉、微型钢板还是现阶段最常用和有效的内固定方式尚无定论^[12]。内侧柱、中间柱使用克氏针内固定,虽然操作简便,但是克氏针容易松动、断端、固定不稳定,中足不能构成坚固的弓形结构,无法对抗分歧外力,术后早期功能锻炼难

以实现;金属螺钉固定强调牢靠,但对关节面破坏大。有研究显示 Lisfranc 损伤中关节软骨细胞对创伤应激非常敏感,初次创伤即可导致 35% 的软骨细胞凋亡,而破坏关节面的螺钉钻孔和热效应对软骨面的二次打击,必然进一步加重损伤关节面,大大增加术后创伤性关节炎的发生概率,导致行走时疼痛^[13]。而且,金属螺钉一旦断裂,取出的难度相当大。用可吸收螺钉虽然也可达到牢固固定的目的,而且断裂后不需要取出,但是也存在关节面破坏的问题,同时,可吸收钉引起的骨折不愈合、窦道感染等并发症,使其不在主流选择之内。

对于 C 型 Lisfranc 损伤,我院的做法是对侧柱、中间柱采用微型锁定掌指骨板(2.7 系统)进行固定,既能坚强固定,同时避免了螺钉对关节面的破坏,且如果出现螺钉断裂,也较易取出。对于外侧柱,因有一定弹性,不适合坚强固定,复位后经皮予 2 枚克氏针固定,术后 6~8 周可以拔除。Carcía-Renedo 等^[14]报道提出,内侧、中间楔骨关节面的移位对前中足稳定亦有一定影响,故在牢固固定跖跗关节内、中柱后,若内侧楔骨与中间楔骨移位 > 2 mm,建议再使用 1 枚空心螺钉由内侧楔骨向中间楔骨进行固定。

鉴于 Lisfranc 韧带复合体为稳定跗跖关节提供了坚强支撑^[15],重建该韧带对稳定整个跗跖关节尤为重要。Chaney^[16]、Panchbhavi 等^[17]建议使用 1 枚 3.5 mm 空心螺钉或皮质骨螺钉由内侧楔骨向第 2 跗骨基底部进行固定,替代 Lisfranc 韧带的作用;目前该方法仍是主流,我院亦采用此种固定方法。但此法亦有一定缺点:螺钉刚性固定后一方面限制了 Lisfranc 关节间微动,加速了关节退化;另一方面韧带修复后为瘢痕愈合,力学强度下降,存在再次断裂的风险^[18],故目前有学者提出采用肌腱移植方法修复 Lisfranc 韧带损伤^[19]。Miyamoto 等^[20]采用单骨隧道肌腱移植修复 5 例 Lisfranc 韧带损伤术后效果良好,提示肌腱移植可能是修复 Lisfranc 韧带损伤的一种方法。我院暂未采用该法,故该法的修复效果不在本文讨论范围内。

四、本术式的注意事项

术中术后需注意的事项有:①放置微型钢板可能增加切口的缝合张力,但只要术前严格按照 RICE 原则处理患肢,软组织条件合适,闭合伤口基本没有困难,如果确实感觉缝合后张力较高,可以在切口边作网格状减张;②避免损伤足背动脉足底深支,虽然该血管的损伤无重要临床意义,但据文献记载可能导致严重后果,造成前足缺血;③保护腓浅神经足背皮支,如果其被切断,可将近端埋入短伸肌肌腹内或重新缝合;④切口焦痂常需植皮,可先换药,待肉芽形成后进行;⑤复位不完全可导致足弓消失和前足外展,应十分注意跗骨的跗屈和内收。

参 考 文 献

- [1] van Rijn J, Dorleijn DM, Boetes B, et al. Missing the Lisfranc fracture: a case report and review of the literature [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51(2): 270-274.
- [2] Boffeli TJ, Pfannenstien RR, Thompson JC. Combined medial column primary arthrodesis, middle column open reduction internal fixation, and lateral column pinning for treatment of Lisfranc fracture-dislocation injuries [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2014, 53(5): 657-663.
- [3] Diebal AR, Westrick RB, Alitz C, et al. Lisfranc injury in a west point cadet [J]. *Sports Health*, 2013, 5(3): 281-285.
- [4] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes [J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
- [5] Castro M, Melão L, Canella C, et al. Lisfranc joint ligamentous complex: MRI with anatomic correlation in cadavers [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2010, 195(6): W447-W455.
- [6] 唐纳德 A. 威斯. 骨折 [M]. 第 2 版. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2011: 605.
- [7] 余霄. Lisfranc 损伤的相关临床诊治现状 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19(12): 998-1001.
- [8] 胡孙君, 俞光荣, 杨云峰, 等. 第四、五跗跖关节活动度的实验研究及临床意义 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2008, 10(12): 1149-1152.
- [9] Heisig J, Weber D, Englberger E, et al. Target gene analysis by microarrays and chromatin immunoprecipitation identifies HEY proteins as highly redundant bHLH repressors [J]. *PLoS Genet*, 2012, 8(5): e1002728.
- [10] Pourcho AM, Liu YH, Milshteyn MA. Electrodiagnostically confirmed posttraumatic neuropathy and associated clinical exam findings with lisfranc injury [J]. *Foot Ankle Int*, 2013, 34(8): 1068-1073.
- [11] Li BL, Zhao WZ, Liu L, et al. Efficacy of open reduction and internal fixation with a miniplate and hollow screw in the treatment of Lisfranc injury [J]. *Chin J Traumatol*, 2015, 18(1): 18-20.
- [12] 梅国华, 顾文奇, 薛剑锋, 等. 跨关节钢板内固定治疗跗跖关节损伤 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(3): 198-201.
- [13] Augustin G, Davila S, Udiljak T, et al. Determination of spatial distribution of increase in bone temperature during drilling by infrared thermography: preliminary report [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2009, 129(5): 703-709.
- [14] García-Renedo RJ, Carranza-Bencano A, Busta-Vallina B, et al. [Long-term results of the treatment of Lisfranc fracture dislocation] [J]. *Acta Ortop Mex*, 2012, 26(4): 235-244.
- [15] Salvi AE. Lisfranc injuries: a matter of ligament disruption [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2014, 53(5): 674-676.
- [16] Chaney DM. The Lisfranc joint [J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2010, 27(4): 547-560.
- [17] Panchbhavi VK, Vallurupalli S, Yang J, et al. Screw fixation compared with suture-button fixation of isolated Lisfranc ligament injuries [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(5): 1143-1148.
- [18] Welck MJ, Zinchenko R, Rudge B. Lisfranc injuries [J]. *Injury*, 2015, 46(4): 536-541.
- [19] Hirano T, Niki H, Beppu M. Newly developed anatomical and functional ligament reconstruction for the Lisfranc joint fracture dislocations: a case report [J]. *Foot Ankle Surg*, 2014, 20(3): 221-223.
- [20] Miyamoto W, Takao M, Innami K, et al. Ligament reconstruction with single bone tunnel technique for chronic symptomatic subtle injury of the Lisfranc joint in athletes [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(8): 1063-1070.

(收稿日期: 2016-04-13)