

· 综 述 ·

急性第五跖骨近端骨折的治疗现状

曹 清, 王贵忻, 田 旭*

(天津市天津医院, 天津 300211)

摘要: 总结急性第五跖骨近端骨折治疗的最新进展, 为临床治疗提供参考。汇总国内外急性第五跖骨近端骨折治疗的相关文献, 详细介绍其新治疗理念及方法。根据分区不同, 急性第五跖骨近端骨折采用不同的治疗方法。I区及II区的骨折采用保守治疗配合功能锻炼, III区骨折宜手术治疗, 首选术式为闭合复位髓内螺钉固定。急性第五跖骨近端骨折的治疗方案应根据骨折类型的不同灵活选择, 并根据患者需求综合选择治疗方案。

关键词: 跖骨, 骨折, 治疗

中图分类号: R683.42 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 11-0998-04

Current concept on the treatment of acute proximal fifth metatarsal fractures // CAO Qing, WANG Gui-xin, TIAN Xu. Department of Traumatic Orthopaedics, Tianjin Hospital, Tianjin 300211, China

Abstract: To summarize the latest progress in the treatment of acute proximal fifth metatarsal fractures, in order to provide best choice for clinical treatment. The domestic and foreign literatures related to acute proximal fifth metatarsal fractures were reviewed and summarized to make a detailed introduction of the new conceptions and methods on the treatment. Different methods of treatment should be adopted based on the different zones of fractures. The fractures involving zone I and II should be treated conservatively with rehabilitation therapy, while the fractures involving Zone III should be treated surgically with close reduction and intramedullary screw fixation as the first choice. The treatment plans should be made alternatively according to the different fracture types and the needs of individual patients.

Key words: metatarsus, fracture, treatment

跖骨骨折是足踝外科常见创伤, 发生率为6.7/万人^[1-3], 第五跖骨近端骨折风险占跖骨骨折的60%左右^[4, 5]。1902年Jones^[6]首先报道了6例间接损伤所致的该部位骨折, 此后有关具体治疗方式和分型的辩论从未停止。有关文献显示, 第五跖骨近端骨折延迟愈合以及不愈合风险较高, 同时科学的骨折分型与具体治疗方法之间存在紧密关联性^[7, 8]。本文汇总国内外文献, 对急性第五跖骨近端骨折的分型及相关治疗方案进行综述。

1 第五跖骨近端骨折的分型

第五跖骨近端骨折分型较为混乱。Lawrence^[9]基于充分研究下参照骨折受伤机制、位置及治疗方法等为基础推出三区理论, 得到了大多数学者的认可, 目前普遍采用。该分型使用的界限为4、5跖骨间关节, 主要是把第五跖骨近端细分成三个不同区域, 首

先是关节以近(I区), 其次为关节部(II区), 再次为关节以远(III区), 见图1, 分别对应3种不同类型的骨折: 粗隆撕脱骨折、Jones骨折及骨干应力骨折, 从而进一步对应不同的治疗方案。文献报道3类骨折中, I区占93%, II区占4%, III区占3%。现将不同类型骨折的治疗方法 & 最新观点、技术分别介绍。

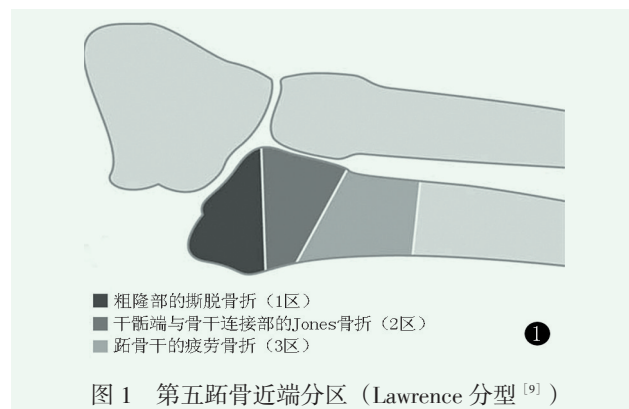


图1 第五跖骨近端分区 (Lawrence分型^[9])

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.11.08

作者简介: 曹清, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科, (电话)15022610126, (电子信箱)txcyy@163.com

* 通信作者: 田旭, (电话)13920312365, (电子信箱)Huntertianxu@163.com

2 损伤机制及治疗方法

2.1 粗隆撕脱骨折 (I 区骨折)

I 区粗隆部撕脱骨折产生原因为间接暴力, 主要是突发性后足内翻致使重心向外侧跖骨转移, 张力沿着跖腱膜外侧传导, 导致骨质断裂。对粗隆部进行直接打击也会导致骨折的出现, 多伴跖跗关节损伤。骨折块大小不一, 由于附着于跖腱膜, 移位较小。

大多数研究认为急性 I 区骨折保守治疗即可取得优良效果^[10-18]。无移位骨折可用弹性护具、Jones 敷料、硬底鞋或石膏固定制动, 并进行功能康复训练, 一般伤后 3 周左右即可恢复工作, 6~7 周骨折愈合。移位骨折可行闭合复位。Egol 等^[11]对 50 例急性 I 区骨折病例进行分析, 发现无论骨折粉碎、移位或累及关节与否, 经单纯硬底鞋固定制动后, 所有患者平均 22 d 内均重返工作, 12 周复查时疼痛或不适等症状消失, 且 87% 影像检查示骨折愈合, 疗效满意。进一步分析后作者认为骨折位置、移位程度在该治疗中对骨折愈合、足部功能及疼痛等重要预后指标无明显影响。有学者指出, 跖跗以及严重累及关节所导致的骨折类型应手术治疗以达到解剖复位。术式可选择切开复位克氏针、微小空心钉或微型钢板固定^[19-27]。但多项研究结果呈相反意见, Gosele 等^[28]认为保守治疗粗隆骨折粉碎或累及关节的 I 区骨折均可取得优良效果, Dineen 等^[29]对相关文献进行回顾性分析后认为没有证据支持 I 区骨折应手术治疗, 相反, 保守治疗具有其优越性。

2.2 Jones 骨折 (II 区骨折)

通常认为 II 区损伤具体指的就是 Jones 骨折。这种情况出现的原因是前足内收致使近端骨干及干骺端结合位置产生骨折。骨折的位置从跖骨近端外侧开始延伸到 4、5 跖骨关节位置, 随后会导致跖骰关节面损伤。

目前诸多学者在急性 II 区骨折治疗方面存在争议。大部分文献支持手术治疗。Waverly 等^[30]指出手术治疗能够促进早期康复, 改善生活质量。目前采用的手术方式为小切口螺钉固定和经皮空心钉固定^[31-34], 均达到满意效果, 并且这两种方法在指征方面都是可经皮撬拨复位或是无移位的骨折。大宗病例报道指出不管采用保守治疗还是手术治疗, 对于病患而言在愈合率和骨折愈合时间等方面并没有显著差

异, 但手术治疗可能会导致神经损伤以及固定失败等并发症。通过有关研究可以发现, 对 II 区骨折进行治疗, 首选方式为功能锻炼搭配外固定。Van Aaken 等^[34]对 II 区以及 I 区骨折患者预后进行对比, 发现其恢复工作时间分别是 4 d 以及 20.7 d, 此结果优于手术治疗。因此认为保守治疗安全有效, 患者可根据个体情况选择理想的治疗方式。

2.3 骨干应力骨折 (III 区骨折)

严格意义上, III 区骨折非常罕见, 主要发生在重复高强度循环负荷的运动员身上^[35]。受到张力影响而致使外侧骨皮质出现骨折, 持续应力受到各种因素影响最后导致骨皮质彻底断裂, 骨折朝向内侧发生偏移。此类骨折绝大部分都会出现前驱症状, 行 X 线片检查前会表现为持续跖骨近端疼痛, 发病之后再次行 X 线片检查示有骨痂以及不同长度的骨折存在。

以前针对急性 III 区骨折进行治疗均采用不负重管形石膏固定, 固定时间约 20 周, 当查体疼痛逐渐减少之后开始负重。若骨折不愈合, 则需行清创、植骨、内固定治疗。

由于该类骨折即便是急性发作也会经历反复应力损伤, 骨折很难愈合, 所以如果只采用外固定方式很难保证较高的愈合率。因此二期手术过程中一定要切开操作, 使得骨折愈合难度加大。很多学者建议对 III 区骨折进行一期手术治疗, 且获得了满意的疗效。Mologne 等^[36]报道, 保守治疗会有 44% 的失败率, 并且骨折愈合耗时 14.5 周; 而手术组失败率仅为 5%, 骨折愈合时间平均 6.9 周。经过相关对比发现, 具有骨折不愈合高位因素的急性第五跖骨近端 III 型骨折应手术治疗。在固定器材的选择上, 髓内螺钉具备较强的生物力学特性而被普遍使用^[37]。具体手术方法如下: 麻醉满意后, C 形臂 X 线机下确定骨折位置可接受或闭合撬拨复位满意, 将切口定于第五跖骨外侧。将粗隆近端下缘背侧 1 cm 设定为进钉点, 其背侧 5 mm 处即为腓肠神经, 应避免损伤。钻头或导针应于足踝中立位时与跖面呈 7°角钻入。透视下沿第五跖骨干钻入, 通过骨折线直至跖骨峡部, 扩髓后拧入 5 mm 直径拉力螺钉固定。建议尽量使用大直径的实心螺钉, 以增强固定强度及力学性能。手术后非负重情况下保持 6 周固定时间, 无痛锻炼 4 周之后开始尝试正常运动。影像确认完全愈合后方可进行剧烈活动。

第五跖骨近端干骺交界处易受损伤^[33], 致该部位的骨折不愈合率偏高。因此手术操作以及闭合复位

过程中一定要小心轻柔,避免医源性损伤。文献关于骨折后负重时间分歧较大,从伤后数天至十余周均有报道,但均以无痛为原则。多篇文献报道^[38-40],无论保守或手术治疗,科学的康复训练能够缩短骨折愈合时间,同时改善功能。

急性第五跖骨近端骨折在临床上较为常见,但其治疗方案较为复杂,应根据骨折类型的不同而做灵活选择,从而提高临床疗效。

参考文献

- [1] Beck M, Mittlmeier T. Metatarsal fractures [J]. *Unfallchirurg*, 2008, 111 (10): 829-836.
- [2] Bica D, Sprouse RA, Armen J. Diagnosis and management of common foot fractures [J]. *Am Fam Physician*, 2016, 93 (3): 183-191.
- [3] Coleman MM, Guyton GP. Jones fracture in the nonathletic population [J]. *Foot Ankle Clin*, 2020, 25 (4): 737-751.
- [4] Cheung CN, Lui TH. Proximal fifth metatarsal fractures: anatomy, classification, treatment and complications [J]. *Arch Trauma Res*, 2016, 5 (4): e33298.
- [5] Monteban P, van den Berg J, van Hees J, et al. The outcome of proximal fifth metatarsal fractures: redefining treatment strategies [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2018, 44 (5): 727-734.
- [6] Jones R. Fracture of the base of the fifth metatarsal bone by indirect violence [J]. *Ann Surg*, 1902, 35 (6): 697-700.
- [7] Looney AM, Renehan JR, Dean DM, et al. Rate of delayed union with early weightbearing following intramedullary screw fixation of Jones fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41 (11): 1325-1334.
- [8] Bowes J, Buckley R. Fifth metatarsal fractures and current treatment [J]. *World J Orthop*, 2016, 7 (12): 793-800.
- [9] Lawrence SJ, Botte MJ. Jones' fractures and related fractures of the proximal fifth metatarsal [J]. *Foot Ankle*, 1993, 14 (2): 358-365.
- [10] Nishikawa DRC, Aires Duarte F, Saito GH, et al. Treatment of zone I fractures of the proximal fifth metatarsal with CAM-Walker boot vs hard-soled shoes [J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41 (5): 508-512.
- [11] Egol K, Walsh M, Rosenblatt K, et al. Avulsion fractures of the fifth metatarsal base: a prospective outcome study [J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28 (3): 581-583.
- [12] Imre N, Kocabiyik N, Sanal HT, et al. The peroneus brevis tendon at its insertion site on fifth metatarsal bone [J]. *Foot Ankle Surg*, 2016, 22 (1): 41-45.
- [13] Gray AC, Rooney BP, Ingram R. A prospective comparison of two treatment options for tuberosity fractures of the proximal fifth metatarsal [J]. *Foot (Edinb)*, 2008, 18 (1): 156-158.
- [14] Úbeda-Pérez de Heredia I. Initial support with no immobilisation as therapy of choice for fractures of the fifth metatarsal [J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*, 2018, 62 (5): 348-358.
- [15] Ismat A, Rupp M, Knapp G, et al. Treatment of proximal fifth metatarsal fractures with an ulna hook plate [J]. *Foot (Edinb)*, 2020, 42: 101653.
- [16] Kaneko F, Edama M, Ikezu M, et al. Anatomic characteristics of tissues attached to the fifth metatarsal bone [J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8 (9): 2325967120947725.
- [17] D'Hooghe P, Caravelli S, Massimi S, et al. A novel method for internal fixation of basal fifth metatarsal fracture in athletes: a cadaveric study of the F.E.R.I. technique (Fifth metatarsal, Extra-portal, Rigid, Innovative) [J]. *J Exp Orthop*, 2019, 6 (1): 45-51.
- [18] Fujitaka K, Tanaka Y, Taniguchi A, et al. Pathoanatomy of the Jones fracture in male university soccer players [J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48 (2): 424-431.
- [19] 刘宇航, 王建华. 钩钢板与空心螺钉固定第五跖骨基底 I 区骨折的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (14): 1286-1290.
- [20] Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures [J]. *Injury*, 2004, 35 (Suppl 2): SB77-86.
- [21] 肖凯, 谢鸣, 黄若坤, 等. 尺骨远端锁定加压钩板治疗难治性第五跖骨近端 I 区骨折 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (6): 509-514.
- [22] Bernstein DT, Mitchell RJ, McCulloch PC, et al. Treatment of proximal fifth metatarsal fractures and refractures with plantar plating in elite athletes [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39 (12): 1410-1415.
- [23] Payo-Ollero J, Álvarez Goenaga F, Elorriaga Sagarduy G, et al. Stress fracture of the fifth metatarsal in foot deformity secondary to neuromuscular disease: experiences of deformity correction treatment—a report of 3 cases and review of the literature [J]. *Foot Ankle Spec*, 2018, 11 (2): 177-182.
- [24] Baertl S, Alt V, Rupp M. Surgical enhancement of fracture healing—operative vs. nonoperative treatment [J]. *Injury*, 2021, 52 (Suppl 2): S12-S17.
- [25] Grant MJ, Molloy AP, Mason LW. The use of percutaneous screw fixation without fracture site preparation in the treatment of fifth metatarsal base nonunion [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2020, 59 (4): 753-757.
- [26] Young KW, Kim JS, Lee HS, et al. Operative results of plantar plating for fifth metatarsal stress fracture [J]. *Foot Ankle Int*, 2020, 41 (4): 419-427.
- [27] Kuzuyama M, Perrier J, Kusaki Y, et al. Characteristics of plantar pressure distribution in elite male soccer players with or without history of proximal fifth metatarsal fracture: a case-control study [J]. *J Phys Ther Sci*, 2019, 31 (7): 530-535.
- [28] Gosele A, Schulenburg J, Ochsner PE. Early functional treatment of a 5th metatarsal fracture using an orthopedic boot [J]. *Swiss Surg*, 1997, 3 (1): 81-84.
- [29] Dineen HA, Murphy TD, Mangat S, et al. Functional outcomes for nonoperatively treated proximal fifth metatarsal fractures [J]. *Orthopedics*, 2017, 40 (6): e1030-e1035.
- [30] Waverly BJ, Sorensen MD, Sorensen TK. Early weightbearing protocol in operative fixation of acute Jones fractures [J]. *J Foot Ankle Surg*, 2018, 57 (3): 489-493.
- [31] DeSandis B, Murphy C, Rosenbaum A, et al. Multiplanar CT analysis of fifth metatarsal morphology: implications for operative management of zone II fractures [J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37 (5): 528-536.

- [32] Lam K, Bui R, Morris R, et al. Biomechanical analysis of conventional partially threaded screws versus headless compression screws in proximal fifth metatarsal (Jones) fracture fixation [J]. *Foot Ankle Spec*, 2020, 14 (350): 1938640020931668.
- [33] 张明珠, 俞光荣. Jones 骨折的研究及诊治 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2008, 16 (20): 1557-1559.
- [34] Van Aaken J, Berli MC, Noger M, et al. Symptomatic treatment of non-displaced avulsion and Jones fractures of the fifth metatarsal: a prospective study [J]. *Rev Med Suisse*, 2007, 3 (120): 1792-1794.
- [35] Karnovsky SC, Rosenbaum AJ, DeSandis B, et al. Radiographic analysis of national football league players' fifth metatarsal morphology relationship to proximal fifth metatarsal fracture risk [J]. *Foot Ankle Int*, 2019, 40 (3): 318-322.
- [36] Mologne TS, Lundeen JM, Clapper MF, et al. Early screw fixation versus casting in the treatment of acute Jones fractures [J]. *Am J Sports Med*, 2005, 33 (7): 970-975.
- [37] Umbel BD, Sharpe BD, Hockman T, et al. Early results of a novel intramedullary fixation device for proximal fifth metatarsal fractures [J]. *Foot Ankle Spec*, 2021, 18: 19386400211016948.
- [38] Attia AK, Taha T, Kong G, et al. Return to play and fracture union after the surgical management of Jones fractures in athletes: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Sports Med*, 2021, 19: 363546521990020.
- [39] Rikken QGH, Dahmen J, Hagemeyer NC, et al. Adequate union rates for the treatment of acute proximal fifth metatarsal fractures [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29 (4): 1284-1293.
- [40] Porter DA, Klott J. Proximal fifth metatarsal fractures in athletes: management of acute and chronic conditions [J]. *Foot Ankle Clin*, 2021, 26 (1): 35-63.

(收稿:2021-11-01 修回:2021-12-30)
(本文编辑:宁桦)

读者·作者·编者

如何提高向本刊投稿的成功率

为了提高向本刊投稿的成功率,避免稿件反复修改而延长刊用周期,投稿前一定要认真研读本刊近期出版的杂志,特别是应检索相关内容的文章,并注意参考其内容。可登录中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 点击“期刊浏览”栏目,按提示阅读。在网站首页点击来稿要求,即可查看最新的《中国矫形外科杂志》稿约,在下载区查看2021年本刊各栏目样稿,并按照稿约及样稿的要求书写。稿件格式一定要按拟投栏目的格式要求撰写,字数、图表、参考文献要完全符合相应栏目要求。在投稿系统上传稿件的同时,必须上传2个基本附加文件(单位介绍信、学术诚信承诺书)。如有基金支持一定要标注清楚,在读研究生、住院医师投稿必须要有导师和上级医师推荐信。

除以上附加文件外,如作者能提供同行专家推荐意见(2名),对文稿内容的科学性、创新性、实用性、可读性做出评价。可提升本刊来稿审评效率,缩短审稿周期,使优质稿件尽快发表。

以上附加文件的参考样式请登录本刊中国矫形外科杂志官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 首页下载专区下载。填写并签名或加印章后,需制成JPG或PDF文件,上传至本刊投稿系统,或将原件快递至编辑部。必备文件齐全后,本刊方对稿件进行处理。

投稿步骤如下:

(1) 点击网站左侧“作者登录”按钮。(2) 输入您已注册的账号及密码。(3) 如您不需要修改您的信息,请点击下一步跳过。(4) 点击页面左侧“投稿”按钮。(5) 依次点击“下一步”及“已阅读并同意”。(6) 上传全文。(7) 在附件中上传单位介绍信、学术诚信承诺书、基金证明文件、导师推荐信(适用于在读研究生)、上级医师推荐信(适用于高级职称以下人员),以及同行评议函(限非本单位专家)。文中有图片时,必须将每一个独立画面的图像文件,以高清质量(300dpi)的JPG格式,按在正文中的名称,如:1a, 1b, 3c等命名文件,在附件中同时上传。然后点击下一步。(8) 填写稿件基本信息,完成投稿。

中国矫形外科杂志编辑部
2022年1月25日