

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.19.020

类风湿关节炎前足矫形术后跖骨痛原因分析*

王凌椿 高峰 席智杰 张杰超 戴号[△]

(上海市光华中西医结合医院足踝外科 上海 200052)

摘要 目的:探讨类风湿性关节炎前足矫形术后跖骨痛的病因分析,以期采取相应的应对措施,以改善类风湿性关节炎前足矫形手术的手术效果,提高患者的满意度。**方法:**本院自 2009 年 6 月至 2014 年 6 月 5 年间行类风湿前足矫形术 204 例 256 足,其中术后出现跖骨痛的 44 例 46 足,随访术后出现跖骨痛的时间、部位以及处理措施的效果和预后,并分析其出现原因。**结果:**44 例患者中 11 例 11 足接受了再次手术治疗,7 例术后患者跖骨痛消失,4 例患者术后仍残留疼痛,2 例接受足垫治疗,2 例接受了第 3 次手术,术后疼痛消失。32 例 34 足未接受再次手术,行矫形足垫治疗,1 例患者失随访。**结论:**术后残留跖骨痛是类风湿性关节炎前足矫形术常见的术后并发症,大多数患者可通过矫形鞋垫缓解疼痛,少数需要再次手术治疗。

关键词:前足矫形术;跖骨痛;类风湿关节炎

中图分类号:R593.22 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2018)19-3690-04

An Analysis of the Cause of Metatarsal Pain after Forefoot Correction in Rheumatoid Arthritis*

WANG Ling-chun, GAO Feng, XI Zhi-jie, ZHANG Jie-chao, DAI Hao[△]

(Department of Ankle and Foot Surgery, Shanghai Guanghua Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai, 200052, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the etiology of metatarsus pain of rheumatoid arthritis forefoot after surgical correction, in order to take corresponding measures to improve the surgical efficacy and patient satisfaction. **Methods:** From June 2009 to June 2014, total 204 cases (256 feet) with rheumatoid arthritis were treated with forefoot correction, the metatarsal pain after surgery were found in 44 cases (46 feet) the time, location and treatment measures of postoperative follow-up were recorded analyzed. **Results:** 44 patients in 11 cases 11 feet underwent reoperation, 7 cases of postoperative patients with metatarsal pain disappeared, 4 patients remained pain, 2 cases accepted the treatment of 2 cases of foot pad, 2 cases accepted third surgery, 32 cases of 34 feet were treated with corrective foot pads, and 1 patients were not followed up. **Conclusion:** Postoperative residual metatarsalgia is forefoot surgery common postoperative complications in patients with rheumatoid arthritis, most patients can relieve the pain through the orthotic treatment, few patient need reoperation, etiology, reoperation effect after surgery, patients with high satisfaction.

Key words: Forefoot Correction; Metatarsal Pain; Rheumatoid Arthritis

Chinese Library Classification(CLC): R593.22 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2018)19-3690-04

前言

类风湿关节炎的发生率为 0.5%~1%, 是一种全身系统性炎性关节疾病,女性稍多见。自足踝部起病患者约占 20%^[1],超过半数的患者出现足踝功能受限,疾病进行性进展,十年内几乎所有起病患者都会出现不同程度足畸形。90%的类风湿关节炎患者有足部畸形,相较中足、后足,前足更易受累,且超过 70%患者在病程早期即可出现跖趾关节受累^[2,3]。本文回顾性研究了本院自 2009 年 6 月~2014 年 6 月行前足矫形术的 204 例 256 足。并对其中术后出现跖骨痛的 46 足、44 例患者进行随访,并对出现术后跖骨痛的原因进行分析归纳。

1 临床资料

1.1 一般资料

2009 年 6 月~2014 年 6 月间,204 例类风湿性关节炎前足畸形患者共 256 侧足在上海市光华中西医结合医院关节明确诊断并住院治疗,行前足矫形手术。其中术后出现跖骨痛的 44 例,46 侧足。其中男 2 例 2 足,女 42 例 44 足;年龄 26~57 岁,平均年龄 43.3 岁。左足 21 例,右足 25 例。病程 5~36 年,平均 18.9 年。随访时间 6~48 个月,平均 17.6 月。46 例患者足部局部无感染。术前畸形情况如表 1。

1.2 手术内容

本研究中 46 足均采用第 1 跖趾关节融合、第 2-5 跖骨头

* 基金项目:上海市卫生和计划生育委员会科研项目(20154Y0103);长宁区卫生和计划委员会科研项目(20164Y009)

作者简介:王凌椿(1982-),男,硕士,主治医师,主要从事中西医结合防治骨创伤、运动损伤、畸形矫正,E-mail: shanghai_gh9@126.com

△ 通讯作者:戴号(1975-),男,医学硕士,副主任医师,研究方向:中西医结合防治足踝疾病,E-mail: 13564799291@163.com

(收稿日期:2018-03-03 接受日期:2018-03-27)

表 1 术前畸形情况

Table 1 Preoperative Deformity Condition

The first sequence		The second sequence		The third sequence		The fourth sequence		The fifth sequence	
Hallux valgus	instability	mallet finger	plantar callus	mallet finger	plantar callus	mallet finger	plantar callus	bunionette	plantar callus
38	6	31	34	23	23	11	3	15	13

切除的经典类风湿前足矫形手术。手术由 3 位副主任医师完成,其中第 2-5 跖骨头切除 18 例采取跖侧切口,28 例采用背侧切口并全部行伸趾肌腱延长术。3 例第 1 序列不稳定,1 例行单纯距舟关节融合,2 例行距舟、舟楔、跖楔关节融合。

1.2.1 第 1 跖趾关节融合术 取第 1 跖趾关节侧切口,切开皮肤、皮下至深筋膜,打开内侧关节囊,切除第 1 跖骨头内侧增生的骨赘,切除第 1 跖骨头及近节指骨近端关节面,向外侧剥离软组织,切断拇内收肌止点,或者足背侧第 1、2 趾蹼处纵形切口,将拇内收肌止点切断,螺钉或背侧钢板,将第 1 跖趾关节融合于背伸 5 度左右,外翻 10 度左右位置。逐层依次缝合内侧关节囊、皮下、皮肤。

1.2.2 跖侧入路第 2-5 跖骨头切除术 取足底第 2-5 跖骨头连线处做弧形切口,切开皮肤、皮下,纵形切口切开跖趾关节囊,向两侧切开后,取摆锯自跖骨颈平行于底面将跖骨头切除,根据截骨后趾背伸情况,采用克氏针穿过跖趾关节做零时固定,缝合关节囊,逐层缝合皮下肌皮肤。

1.2.3 背侧入路第 2-5 跖骨头切除术 取第 2、3 趾蹼、第 4、5 趾蹼处做纵形切口,切开皮肤、皮下,向两侧牵拉切口,将趾伸肌腱做 "Z" 字形切开,切开跖趾关节,并自跖骨颈处,平行于底

面将跖骨头切除,根据截骨后趾背伸情况,采用克氏针穿过跖趾关节做零时固定,缝合关节囊后,经趾伸肌腱做延长缝合。缝合皮下及皮肤。

1.2.4 术后处理 2 周后拆线,3 周后拔除克氏针,3 月后负重行走。

1.3 随访评价指标

1)记录术后平均 6 月~48 月,术后出现跖骨痛的部位及残留畸形特点。2)放射学评价:分别采集术后足部负重正侧位片结果。通过测量拇外翻角、第 1、2 趾间角、前足宽度、第 4、5 趾间角、第 5 跖骨侧偏角等参数,结合残留畸形特点,分析病因。

2 结果

2.1 初次术后畸形情况:

术后出现第 1 序列残留畸形 3 足,其中 2 足拇趾旋前畸形,1 足背伸不足;第 2-4 序列足底跖跖体增生 34 足,其中 18 例残留或发生锤状趾畸形,全部为背侧入路,2 例 2、3 跖骨疼痛,1 例 2、3、4 跖骨疼痛;第 5 序列足底跖跖体 9 例,其中 8 例为足底跖侧入路,1 例伴发小趾内翻。

表 2 初次术后畸形情况

Table 2 Deformity after initial operation

	The first sequence		The second sequence		The third sequence		The forth sequence		The fifth sequence	
	Hallux pronation	Lack of dorsiflexion	mallet finger	plantar callus	mallet finge	plantar callus	mallet finge	plantar callus	bunionette	plantar callus
Plantar approach	1	1	0	1	0	2	0	6	1	8
The dorsal approach	1	0	6	13	10	13	2	4	0	1

2.2 术后跖骨痛病因分布

根据术后畸形情况及术前、术后 X 片分析情况分析 46 足残留跖骨痛病因分析如下:背侧入路伸趾肌腱瘢痕粘连导致的锤状趾畸形 16 足,跖骨头短缩不足 11 足,第 1 跖趾关节融合位置不良 3 足,跖跗关节塌陷不稳 2 足,跖骨短缩过多 9 足,跖骨头截骨残端不规整 5 足。

2.3 后期处理

其中 11 例 11 足接受了再次手术治疗,其中 5 足行背侧疤痕松解,4 例行跖骨短缩截骨,2 足行跖骨头残端修整。跖骨 7 例术后患者跖骨痛消失,4 例患者术后仍残留疼痛,2 例接受足垫治疗,2 例接受了第 3 次手术,2 例均为再次疤痕松解,术后疼痛消失。32 例 34 足未接受再次手术,行矫形足垫治疗,1 例患者失随访。

3 讨论

3.1 类风湿关节炎前足畸形的特点

类风湿关节炎在最终发生关节畸形之前,会出现慢性关节滑膜炎,继发关节失稳、关节囊扩张、侵袭性的骨丢失和关节软骨破坏等基本病理表现,终末期出现关节畸形。由于足部为适应其负重功能形成的特定解剖特点,以及鞋具等外力作用的影响,其畸形发生有其特殊表现。前足小关节的病理变化有:血管翳、类风湿结节、跖痛症、滑膜炎、跖跖体、足底脂肪垫转移和萎缩、关节肿胀、皮肤溃疡和感染,最终可发展为跖趾关节骨和软骨被破坏,关节终末发生挛缩和脱位等。病理改变早期仅为轻度肿胀伴关节痛,随着病情的进展,肿胀及关节痛逐渐加重,最终发生不可逆关节畸形及骨破坏并留下后遗症^[3-6]。

由于类风关滑膜炎侵蚀足部的滑膜关节以及关节周围肌腱、韧带,导致足弓塌陷,因此,类风关前足畸形的特点包括由于关节破坏引起的各种脱位、半脱位畸形外还包括由于肌腱韧带松弛,导致的足弓塌陷畸形^[7]。包绕关节周围的囊性及腱性结

构在维持第一跖趾关节的稳定性中发挥了重要作用^[8-10]。软组织结构的破坏导致患者出现外翻或内翻畸形,进行性关节失稳。拇趾承担应力减少,以及跖骨间韧带的松弛引起的前足弓塌陷,会造成其余四趾承担的应力增加。由于软组织结构破坏,被动应力增加,导致第二至五趾近节趾骨背侧发生半脱位,此外足底脂肪垫亦可向远端移位。持续性的跖趾关节背屈最终导致关节畸形,此外由于足底应力改变,在跖骨头跖侧以及趾间关节背侧逐渐形成硬结或胼胝体。鞋具的压迫对前足畸形的发生,有重要影响^[11-13],可见由于前足弓塌陷、跖列增宽两侧与鞋具长期磨擦导致的拇囊炎、小趾囊炎。

3.2 类风湿关节炎前足畸形的手术方式

跖趾关节融合术是治疗拇趾畸形最常用的方法,它能恢复拇趾力线,并提供足够稳定性。稳定第一跖趾关节、均匀分布足底应力是手术成功的关键。单纯第一跖趾关节切除术的长期疗效不理想可能归因于内侧柱功能的下降,出现外翻复发、转移性跖痛症、跖角化病、跖屈功能不良等。Jeffries 等^[14]研究了关节融合术和成形术后发生外翻的复发率,前者比后者降低达到 50%。因此类风湿第一跖趾关节炎的首选手术方案被认为是第一跖趾关节融合术。Coughlin 等^[15]对 58 例患者施行第一跖趾关节融合联合第二至第五跖骨头切除术,长期随访的结果表明,AOFAS 评分结果优良的病例达到 90%。因此我们有足够的依据认为跖趾关节融合术对恢复并维持趾力线有重要意义,且稳定性的提高避免了步态异常对患者日常生活的影响。此外,提高内侧柱负重能力可保持足底脂肪垫处于正常位置,防止外侧柱再发畸形。Torikai 等^[16]的研究证明跖趾关节融合术能有效减少外翻角和第一、五跖骨间夹角,适用于矫正前足畸形。Coughlin 等^[15]通过长期随访研究认为第二至第五跖趾关节切除是类风湿前足重建的标准方法。虽然应该彻底减压,复位足底脂肪垫,但是切除范围应该根据每个患者自身特点决定。

3.3 类风湿关节炎前足畸形经典手术方式的优点与不足

传统的第一跖趾关节融合、第 2-5 跖骨头切除为经典的类风湿关节炎前足矫形术式,临床中应用广泛。应用中应充分掌握几个要点,对于第 1 序列,应当注意第一跖骨短缩的程度、跖趾关节融合固定的位置,包括拇背伸角度、外翻角度,尤其是拇指旋转的角度容易被忽视。本组病例中就出现了多个旋转控制不当,导致术后拇指疼痛^[17-19]。而如果第一跖趾关节融合位置出现抬高,也会导致术后转移性跖骨痛的发生。对于第二至四序列的跖骨头切除,主要应当注意跖骨头短缩的程度要充分,其短缩的长度,应当根据第一跖骨短缩的程度来决定,如果短缩补充充分,就容易出现,术后残留的跖骨痛^[20,21]。对于第 5 序列的跖骨头切除容易被忽视,由于其为另外一个足底负重支点,过度的短缩抬高,足底平面出现倾斜,术后容易出现足部旋后,继而出现跖跗关节的不稳定塌陷,出现第 5 跖骨残端的跖骨痛^[22]。而对于整体来说,第 1 跖趾关节与第二至五跖骨截骨远端连线保证平滑,对于预防术后残留跖骨痛非常重要。而我们认为第二至五跖骨头切除的手术入路选择也比较重要,本研究中背侧入路手术,由于显露不够充分,容易造成跖骨头短缩不够,跖骨头切除后残端不平整,伸趾肌腱周围粘连导致足趾背伸继而出现锤状趾畸形,继而残留跖骨痛,而跖侧入路跖骨头显示充分,能够避免以上并发症的出现。然而足底切口有正反两方面的作

用,暴露充分跖骨头有利于清除足底胼胝体,且术后畸形复发率更低,但另一方面足底角化瘢痕也更容易形成,因此切口愈合可能更慢。背侧切口的应用有利于早期负重,因为足底瘢痕形成在此情况下更少见,伤口延迟愈合等并发症发生率亦更低,术后随访显示患者治疗满意度高。

传统手术的优点在于,充分考虑了炎性关节疾患,关节破坏病情变化的特点,主要选择关节融合以及关节切除成形等终极的手术方式,可以预防炎症的进展及复发。且类风湿关节炎患者关节破坏较重,对于术后功能恢复预期不高,选择这种破坏性较大的终极手术,患者满意度仍较高。但随着类风湿关节炎诊疗水平的提高,类风湿关节炎已经能够做到早期诊断,生物制剂的出现也使得类风湿关节炎病情得到了较好的控制,患者术后功能恢复的预期提高。传统手术对于术后关节功能的牺牲以及步态的影响已经显现,引起许多学者的重视。对于类风湿关节炎病情控制良好的患者,保留跖骨头的文献报道逐步增多。Heide 等^[23]报道了对于轻中度类风关跖骨头完整,锤状趾畸形患者,采用第一跖趾关节融合联合近端趾间关节成形、伸趾肌腱延长及跖侧跖趾关节囊松解术,术后前足畸形矫正、疼痛减轻、功能恢复良好。Trieb 等^[24]随访了类风湿足畸形患者中 Weil 截骨 216 例,平均随访 57.4 月,术后患者前跖痛、跖趾关节脱位、跖趾关节僵硬、胼胝体增生都得到了很好的控制,而且减轻了患者对于矫形鞋的依赖。且未发现跖骨头脱位、跖骨头坏死、假关节形成、内固定断裂等并发症出现,效果良好。Bolland 等^[25]报道采用第一跖趾关节融合联合第二至第五跖骨 Weil 截骨术治疗类风湿前足畸形,平均随访 26.2 个月,治疗效果较好且患者满意度较高的病例占到 88%,但是虽然减少了第二至第五跖骨头的应力,跖痛症的复发率仍有 12%,因此翻修或跖趾关节切除术被认为是必要的进一步处理方法。作者认为跖骨头的保留为将来的翻修手术提供了更多的选择可能。对于保留第 1 跖趾关节的手术,Barouk 等^[26]报道采用趾 Scarf 截骨联合第二至第五跖骨 Weil 截骨术治疗类风湿外翻畸形,跖趾关节功能可以保留,对改善功能和矫正畸形都效果较好。畸形复发后,不但要考虑充分的翻修范围而且要保证尽量保留关节功能。笔者认为,第 5 跖骨头为足部负重的支点之一,如条件允许,保留第 5 跖骨头的意义较大,可以考虑采用保留跖骨头的 Weil 截骨等手术处理方法。

4 结论

术后残留跖骨痛是类风湿关节炎前足矫形术常见的术后并发症,常见的原因包括:第 1 跖趾关节融合位置不良、第二至五跖骨短缩不足、跖跗关节塌陷不稳、周围组织粘连导致足趾畸形复发、第 5 跖骨短缩抬高过多等原因,大多数患者可通过矫形鞋垫缓解疼痛,少数需要再次手术治疗,病因明确的,再次矫形术后手术效果好,患者满意度高。因此,术前仔细分析做好术前准备,使预防术后出现跖骨痛的根本措施,一旦出现术后跖骨痛,找出病因,针对病因选择恰当的补救措施,能够受到良好的效果。

参考文献(References)

- [1] Nixon DC, McKean RM, Klein SE, et al. Rheumatoid Forefoot Reconstruction in the Nonrheumatoid Patient [J]. Foot Ankle Int, 2017, 38

- (6): 605-611
- [2] Hirao M, Ebina K, Tsuboi H, et al. Outcomes of modified metatarsal shortening offset osteotomy for forefoot deformity in patients with rheumatoid arthritis: Short to mid-term follow-up[J]. *Mod Rheumatol*, 2017, Feb 1:1-9[Epub ahead of print]
 - [3] Nishida K, Machida T, Horita M, et al. Shortening Oblique Osteotomy with Screw Fixation for Correction of the Lesser Metatarsophalangeal Joints of Rheumatoid Forefoot [J]. *Acta Med Okayama*, 2016, 70(6): 477-483
 - [4] Zubler V, Agten CA, Pfirrmann CW, et al. Frequency of Arthritis-Like MRI Findings in the Forefeet of Healthy Volunteers Versus Patients with Symptomatic Rheumatoid Arthritis or Psoriatic Arthritis [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 208(2): W45-W53
 - [5] Hirao M, Hirai Y, Ebina K, et al. Hallux valgus deformity after total ankle arthroplasty for rheumatoid arthritis: A case report [J]. *Mod Rheumatol*, 2016, May 4: 1-3[Epub ahead of print]
 - [6] Whitt KJ, Rincker SA, Hyer CF. Sustainability of Forefoot Reconstruction for the Rheumatoid Foot[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2016, 55(3): 583-585
 - [7] Muradin I, Van der Heide HJ. The foot function index is more sensitive to change than the Leeds Foot Impact Scale for evaluating rheumatoid arthritis patients after forefoot or hindfoot reconstruction [J]. *Int Orthop*, 2016, 40(4): 745-749
 - [8] Nash WJ, Al-Nammari S, Khan WS, et al. Surgical management of the forefoot in patients with rheumatoid arthritis - a review article [J]. *Open Orthop J*, 2015, 9: 78-83
 - [9] Hirao M, Ikemoto S, Tsuboi H, et al. Computer assisted planning and custom-made surgical guide for malunited pronation deformity after first metatarsophalangeal joint arthrodesis in rheumatoid arthritis: a case report[J]. *Comput Aided Surg*, 2014, 19(1-3): 13-19
 - [10] Bass EJ, Shariff R, Sirikonda SP. Rheumatoid forefoot reconstruction: outcome of 1st metatarsophalangeal joint fusion and the Stainsby procedure in the lesser toes[J]. *Foot (Edinb)*, 2014, 24(2): 56-61
 - [11] Costa MT, Backer RC, Ferreira RC. Clinical and functional evaluation of forefoot reconstruction in patients with rheumatoid arthritis[J]. *Rev Bras Ortop*, 2014, 49(2): 167-173
 - [12] Dave MH, Mason LW, Hariharan K. Forefoot Deformity in Rheumatoid Arthritis: A Comparison of Shod and Unshod Populations [J]. *Foot Ankle Spec*, 2015, May 4[Epub ahead of print]
 - [13] Dalat F, Cottalorda F, Fessy MH, et al. Does arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint correct the intermetatarsal M1M2 angle? Analysis of a continuous series of 208 arthrodeses fixed with plates [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015, 101(6): 709-714
 - [14] Jeffries LC, Rodriguez RH, Stapleton JJ, et al. Pan-metatarsophalangeal joint arthrodesis for the severe rheumatoid forefoot deformity [J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2009, 26(1): 149-157
 - [15] Coughlin MJ. Rheumatoid forefoot reconstruction. Along-term follow-up study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2000, 82(3): 322-341
 - [16] Torikai E, Kageyama Y, Suzuki M, et al. Comparison between resection arthroplasty alone and resection arthroplasty with arthrodesis of the first MTP joint for rheumatoid forefoot deformities [J]. *Mod Rheumatol*, 2008, 18(5): 486-491
 - [17] Yamada S, Hirao M, Tsuboi H, et al. Involvement of valgus hindfoot deformity in hallux valgus deformity in rheumatoid arthritis [J]. *Mod Rheumatol*, 2014, 24(5): 851-854
 - [18] Telfer S, Baeten E, Gibson KS, et al. Dynamic plantar loading index detects altered foot function in individuals with rheumatoid arthritis but not changes due to orthotic use[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2014, 29(9): 1027-1031
 - [19] Santos D, Cameron-Fiddes V. Effects of off-the-shelf foot orthoses on plantar foot pressures in patients with early rheumatoid arthritis [J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2014, 104(6): 610-616
 - [20] Van Steenberg HW, Van Nies JA, Huizinga TW, et al. Subclinical inflammation on MRI of hand and foot of anticitrullinated peptide antibody-negative arthralgia patients at risk for rheumatoid arthritis[J]. *Arthritis Res Ther*, 2014, 16(2): R92
 - [21] Dubbeldam R, Baan H, Nene AV, et al. Foot and ankle kinematics in rheumatoid arthritis: influence of foot and ankle joint and leg tendon pathologies[J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2013, 65(4): 503-511
 - [22] Trieb K, Hofstaetter SG, Panotopoulos J, et al. The Weil osteotomy for correction of the severe rheumatoid forefoot [J]. *Int Orthop*, 2013, 37(9): 1795-1798
 - [23] Van der Heide HJ, Louwerens JW. Reconstructing the rheumatoid forefoot[J]. *Foot Ankle Surg*, 2010, 16(3): 117-121
 - [24] Trieb K1, Hofstaetter SG, Panotopoulos J et al. The Weil osteotomy for correction of the severe rheumatoid forefoot [J]. *Int Orthop*, 2013, 37(9): 1795-1798
 - [25] Bolland BJ, Sauve PS, Taylor GR. Rheumatoid forefoot reconstruction: first metatarsophalangeal joint fusion combined with Weil's metatarsal osteotomies of the lesser rays[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2008, 47(2): 80-88
 - [26] Barouk LS, Barouk P. Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: preliminary study with more-than-two-year follow-up [J]. *Foot Ankle Clin*, 2007, 12(3): 435-454