

· 临床研究 ·

第 1 跖列稳定术联合第 2-5 跖骨头切除术治疗晚期类风湿关节炎前足畸形

戴号, 翟伟韬, 王凌椿, 徐岳林, 丁盛, 解骏, 高峰, 马迎辉
(上海市长宁区光华中西医结合医院矫形外科, 上海 200052)

【摘要】 目的: 介绍第 1 跖列稳定联合第 2-5 跖骨头切除术治疗晚期类风湿关节炎 (rheumatoid arthritis, RA) 前足畸形的手术方式并对中短期临床疗效进行评价。方法: 2006 年 10 月至 2010 年 8 月收治的晚期 RA 前足畸形 97 例患者进行回顾性分析。其中, 男 9 例, 女 88 例; 单足 65 例, 双足 32 例; 年龄 36~67 岁, 平均 54 岁; 病程 6~32 年, 平均 17 年。所有病例存在严重的拇外翻同时合并第 1 跖跗关节不稳, 第 2-5 跖趾关节脱位及僵硬。采用第 1 跖列稳定联合第 2-5 跖趾关节成形术对其进行治疗。通过影像学资料测量拇外翻角 (Hallux valgus angle, HVA), 跖骨间角 (intermetatarsal angle, IMA), 并采用 JSSF (Japanese Society for Surgery of the Foot) 评分对临床疗效进行评估。结果: 97 例患者中失访 5 例 (7 足), 平均随访 37 个月 (6~52 个月), 其中 1 例术后 1 年因急性心肌梗死死亡。术前 JSSF 评分 (33.2±8.2) 分, 末次随访时改善至 (67.3±3.1) 分 ($P<0.01$); HVA 由术前 (50.0±11.8)° 纠正至术后 (21.2±3.2)° ($P<0.01$); IMA 由术前 (15.5±3.6)° 纠正至术后 (9.7±6.6)° ($P<0.01$)。发生跖趾关节骨不连 4 足; 术后 8~11 月摄片发现第 1 楔骨内高密度改变 3 足; 出现拇内侧切口延迟愈合 9 足; 跖趾关节内固定感染 2 足; 跖跗关节内固定感染 1 足; 第 2-5 跖趾关节术后 16 足畸形复发。结论: 晚期 RA 患者的前足病变涉及范围广, 畸形严重。采用第 1 跖趾关节融合联合 Lapidus 术式重建第 1 跖列的外形及稳定性, 跖骨头切除术纠正第 2-5 跖趾关节畸形的方式重建前足疗效可靠。该术式适用于重度拇外翻合并 IMA 增大及第 1 跖跗关节不稳, 同时存在第 2-5 跖趾关节僵硬性半脱位的患者。

【关键词】 关节炎, 类风湿; 足前段, 人; 畸形; 关节成形术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.10.009

Clinical result of forefoot correction by the first ray stabilization combined with resection of the lesser metatarsal head procedure for patient with rheumatoid arthritis DAI Hao, ZHAI Wei-tao, WANG Ling-chun, XU Yue-lin, DING Sheng, XIE Jun, GAO Feng, MA Ying-hui. Orthopaedic Department of Guanghua Hospital, Shanghai 200052, China

ABSTRACT Objective: To introduce the procedure of the 1st ray stabilization combined with resection of the lesser metatarsal heads for patient with severe forefoot deformity caused by rheumatoid arthritis (RA) and evaluate the short to mid-term clinical results. **Methods:** From Oct. 2006 to Aug. 2010, 97 patients (129 feet) aged from 36 to 67 years (average 54), with forefoot deformity caused by rheumatoid arthritis were reviewed. There were 88 males and 9 females, 65 single lateral involved and 32 bilateral involved, the average duration of disease was 17 years (6 to 32 years). The 1st ray instability and lesser metatarsophalangeal (MTP) joint stiff dislocation were found in all cases. The first ray stabilization combined with resection of the lesser metatarsal head procedure were performed for all cases. The radiographic Hallux valgus angle (HVA) and intermetatarsal angle (IMA) were measured and the JSSF (Japanese Society for Surgery of the Foot) score were evaluated before operation and every follow up. **Results:** The average followed-up was 37 months (6 to 52 months) for all patients except 5 (7 feet) and 1 died for acute cardiac infarction 1 year after operation. The average JSSF score improved from (33.2±8.2) points preoperative to (67.3±3.1) points at final followed-up ($P<0.01$); the average HVA was corrected from (50.0±11.8)° preoperative to (21.2±3.2)° at final follow up ($P<0.01$); the average IMA was corrected from (15.5±3.6)° preoperative to (9.7±6.6)° at final follow up ($P<0.01$). MTP joint nonunion was found in 4 feet. A radiographic high density mass was found in the 1st cuneiform bone during 8 to 11 months followed-up in 3 feet; delayed wound healing was happened in 9 feet; MTP joint infection was happened in 2 feet; tarsometatarsal joint infection was happened in 1 foot; lesser MTP joints deformity recurrence were found in 16 feet. **Conclusion:** The characters of forefoot with RA in later stage are the 1st ray deformity and instability compound with the lesser toes deformity. The 1st ray stability procedure which include the 1st MTP arthrodesis and the Lapidus procedure can correct the 1st ray deformities and rebuilt its stability. The lesser toes metatarsal head resection is effective in correct their deformity. This combined procedure is reliable. It is suitable for patients with severe Hallux valgus, increased IMA, tarsometatarsal joint instability and the lesser MTP joint stiff dislocation.

KEYWORDS Arthritis, rheumatoid; Forefoot, human; Abnormalities; Arthroplasty

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(10): 821-824 www.zggszz.com

前足病变是类风湿关节炎(rheumatoid arthritis, RA)所导致的常见足部畸形。常见的晚期 RA 的典型前足病变是多关节的复合畸形,包括:拇外翻(Hallux valgus),第 1-2 跖骨间角(intermetatarsal angle, IMA)增大,第 2-5 跖趾关节(lesser metatarsophalangeal, MTP)脱位、僵硬。外科手术介入的主要目的是缓解局部疼痛,获得稳定的关节,改善负重行走功能。目前,第 1 跖趾关节融合联合 2-5 跖骨头切除是重建 RA 前足畸形的金标准。但该术式并不能完全纠正增大的第 1-2 跖骨间角,也不能获得稳定的第 1 跖趾关节。2006 年 10 月至 2010 年 8 月收治的晚期 RA 前足畸形患者 97 例(129 足)进行回顾与分析,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 97 例(129 足),单足 65 例,双足 32 例;男 9 例,女 88 例;年龄 36~67 岁,平均 54 岁;病程 6~32 年,平均 17 年。所有患者存在不同程度的前足疼痛、畸形、行走功能障碍及日常生活功能障碍。均存在严重的拇外翻畸形,同时合并第 1 跖趾关节不稳,第 2-5 跖趾关节脱位及关节僵硬。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 手术首先纠正第 1 序列的畸形及重建其稳定性,包括常规第 1 跖趾关节融合和联合第 1 跖趾关节融合,选择性加做 Arkin 截骨术。其次纠正第 2-5 序列的畸形,其中包括常规第 2-5 跖骨头切除术,对存在屈曲畸形的近节趾间关节予行趾间关节成形术。①第 1 跖趾关节融合术:取第 1 跖趾关节为中心,做内侧纵行切口,切开皮肤、皮下、关节囊,显露第 1 跖趾关节(包括第 1 跖骨内侧的皮质骨面及近节趾骨近端)。松解关节囊,松解拇内收肌。以第 1 跖骨纵轴为中心,用凹面锉去除第 1 跖骨远端软骨面及软骨下硬化骨,并制成直径 16~18 mm 球面,注意保留第 1 跖骨足够长度及骨量。以近节趾骨纵轴为中心,用凸面锉去除近端软骨面,并将其制成直径 16~18 mm 凹面。对合跖趾关节面,调整 HVA 角度位于 10°~20°,背伸角度 15°~25°,纠正趾骨外旋。用跖趾关节融合钢板(Wright)将第 1 跖趾关节固定在上述位置。②第 1 跖趾关节截骨融合术(Lapidus 术):取第 1 跖趾关节背内侧切口(拇长伸肌腱近端内侧),显露第 1 跖趾关节,避免损伤背内侧神经远侧支。根据术前设计,切除第 1 跖骨近端关节面软骨,及第 1 楔骨远端关节面。使两切面呈顶端向内侧的楔形。纠正 IMA 角至 <12°,并予加压骑缝钉(Wright)固定。③Arkin 截骨术:本组共 7 足由于

拇外翻畸形达到 80°左右,第 1 跖趾关节骨面准备完毕后对合骨面,发现拇外翻角仍不能得到完全纠正,因此近节趾骨 Arkin 截骨术。将第 1 跖趾关节融合术的切口向远端延长,直至显露近节趾骨中段。暂不用钢板固定第 1 跖趾关节,在近节趾骨近侧干骺端用微型锯做基底朝向内侧的 3 mm 楔形截骨,保持外侧皮质骨及骨膜的完整性,关闭楔形开口,保证内侧骨面及骨膜结合。用克氏针临时固定近节趾骨及跖趾关节切骨面。透视确定拇外翻角纠正后予 1 块钢板同时固定上述 2 个截骨面。④第 2-5 跖骨头截骨术:所有患者行第 2-5 跖骨头截骨术。取足底跖骨头颈水平横行切口,切开皮肤、皮下,将向近端、远端拉开足垫,显露第 2-5 跖趾关节的关节囊。首先选择畸形最重的足趾进行截骨。纵行切开关节囊,显露跖骨头。截骨平面位于跖骨颈干水平,在牵开器保护下用微型锯截除跖骨头,截骨量应足够保证畸形的纠正。清理残端锐利骨面。并以此截骨面为参照,决定临近足趾的截骨平面。截骨后第 2-5 跖骨残端连线应形成自内向外的自然弧形。⑤趾间关节切除成形术:对趾间关节存在屈曲畸形者采用关节切除成形术,本组有 96 例。取近节趾间关节背侧切口进行显露。暴露近节趾骨远端,于颈干结合部截除部分远端骨质,直至畸形纠正。克氏针临时固定。

1.2.2 术后处理 术后短腿石膏托固定,2 周后拆线,改短腿石膏管形固定。3 周后拔除克氏针,12 周后拆除石膏,X 线片显示融合部位骨性愈合后下地负重。

1.3 观察项目与方法 ①术前对患者进行前足体格检查,描述前足畸形的大体形态,并对第 1 跖趾关节稳定性进行检查,对第 2-5 跖趾关节脱位及僵硬情况进行检查;②术前、术后分别采用 JSSF(Japanese Society for Surgery of the Foot)评分标准^[1]对前足病变进行评估;③拍摄前足负重正侧位 X 线片,并同时于负重正位片上测量拇外翻角(Hallux valgus angle, HVA)及第 1-2 跖骨间角(见图 1)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析。对术前及随访结束时的 JSSF 评分、HVA、IMA 进行正态性及方差齐性检验,符合正态性及方差齐性后应用 *t* 检验进行统计学分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组 97 例患者失访 5 例(7 足),其中 1 例术后 1 年因急性心肌梗死死亡。平均随访时间 37 个月(6~52 个月)。本组病例均合并第 1 跖趾关节不稳,

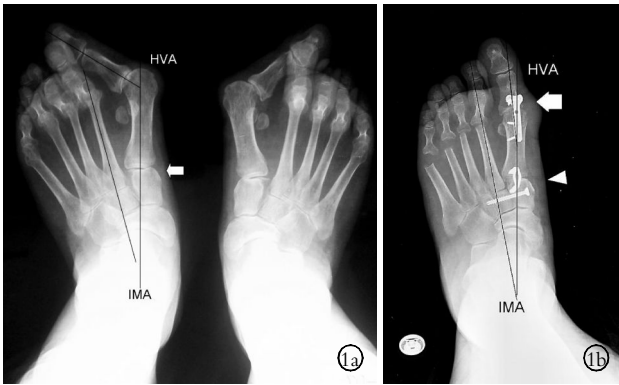


图 1 患者,女,45 岁,类风湿关节炎,病程 13 年 1a. 术前双足负重正位片示 HVA 及 IMA 增大,第 1 跖跗关节不稳定(箭头所示) 1b. 右足术后负重正位片示 MTP 钢板融合第 1 跖跗关节(上边箭头所示),骑缝钉及空心螺钉稳定第 1 跖跗关节(下边箭头所示),HVA 及 IMA 纠正

Fig1 A 45-year-old woman with RA for 13 years 1a. Preoperative weight-loading on both feet AP X-ray film showed the right foot HVA and IMA increased, and the 1st tarsometatarsal joint (arrow) instability 1b. Postoperative weight loading on right foot AP X-ray film showed the 1st MTP joint arthrodesis with plate union (above arrow) and the 1st tarsometatarsal joint arthrodesis with screw (nether arrow), the HVA and IMA were corrected

第 2-5 跖趾关节脱位及关节僵硬。手术前后的 HVA、IMA 角及 JSSF 评分见表 1-2。对术前及末次随访时的 JSSF、HVA、IMA 进行统计学处理,差异有统计学意义。

表 1 各时期 HVA、IMA 观测结果($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Tab.2 Results of HVA and IMA in different period($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

项目	HVA	IMA
术前(n=129)	50.0±11.8	15.5±3.6
术后 3 个月(n=127)	20.5±2.7	10.3±4.9
术后 6 个月(n=127)	21.4±1.9	10.7±5.6
术后 1 年(n=94)	20.9±2.5	9.3±5.8
末次随访时(n=122)	21.2±3.2*	9.7±6.6**

注:与术前比较,* $t=17.06, P<0.01$; ** $t=17.87, P<0.01$

Note: Compared with preoperative, * $t=17.06, P<0.01$; ** $t=17.87, P<0.01$

表 2 手术前及末次随访时的 JSSF 评分结果($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

Tab.2 JSSF Score of preoperation and final followed-up ($\bar{x} \pm s, \text{score}$)

项目	术前(n=129)	末次随访时(n=122)
疼痛(30分)	4.5±0.73	24.6±1.43
畸形(25分)	13.3±1.42	20±2.38
活动度(15分)	5.8±0.21	4.3±0.75
行走能力(20分)	5.4±1.32	14±1.63
日常生活能力(10)	4.2±1.04	6±1.67
总分	33.2±8.2	67.3±3.1*

注:与术前比较, $t=-26.43, P<0.01$

Note: Compared with preoperative, $t=-26.43, P<0.01$

4 足发生第 1 跖跗关节骨不连,其中 3 足经自体植骨重新内固定后 16 周达到骨愈合,1 足拆除外

固定后未做特殊处理,骨不连发生率为 3.3%(4/122);跖跗关节融合良好,没有出现骨不连;术后 8~11 个月摄片发现第 1 楔骨内高密度改变 3 足,患者无特殊不适,未予特殊处理。

出现拇内侧切口延迟愈合 6 例(9 足)。跖趾关节内固定感染 2 足,分别发生于术后 5 周及 8 周,予石膏开窗,切口脓液引流,待骨愈合后拆除内固定,感染控制。跖趾关节内固定感染 1 足,拆除内固定后感染控制,并未出现骨不连。

第 2-5 跖趾关节术后 16 足畸形复发,但患者均未出现疼痛。

3 讨论

3.1 RA 与足病 RA 是一种系统性自身免疫疾病,伴有广泛的滑膜关节受累。足部的滑膜炎所导致的关节破坏,关节周围软组织病变对患者日常的负重活动产生严重的影响 [2]。早期 RA 患者中,1/3 存在足部病变,而且呈现多部位受累:34%跖趾关节 MTP 受累,4%中跗关节受累,20%踝关节受累,随着病程的进展,足部受累的患者可增至 90% [3]。

RA 前足病变主要表现在第 1 跖列及第 2-5 跖趾关节。第 1 跖列受累后产生 MTP 及 TMP 的滑膜炎,继而关节囊强度减弱;第 1 跖列抬高,第 2 跖列过度负重;拇外翻,第 1 跖跗关节不稳;内侧纵弓塌陷。第 2-5 跖趾关节受累表现为跖趾关节进行性脱位伴固定畸形。因此,类风湿前足畸形矫形的目的在于:缓解局部疼痛,获得稳定的关节,改善负重行走功能。

3.2 第 1 跖列的处理 第 1 跖跗关节切除成形术由于术后并发症较多,诸如:拇外翻复发,跖痛症,足底皮肤角化等,现已较少使用 [3-4]。对 RA 患者而言,第 1 跖跗关节融合已广为接受和应用,其融合率高达 90%~100% [5-6]。也有文献报道,关节切除成形术有利于功能的改善,但施行融合手术的患者满意度更高 [7]。跖趾关节的杵-臼对合关系明显优于平面对合关系 [6],本组所有患者采用该技术处理跖趾关节面。就固定方式而言,诸如:Steinman 髓内钉,交叉克氏针,骑缝钉,交叉或平行螺钉,锁定钢板等不一而足 [5]。由于 RA 患者多存在较严重的骨质疏松,因此本组均选择背侧锁定钢板作为固定方式。

RA 对第 1 跖列的影响不仅局限于跖趾关节,第 1 跖跗关节破坏、不稳导致的 IMA 增大,内侧足弓塌陷也并不鲜见。因此单纯的 MTP 融合术并不能获得完全稳定的第 1 跖列。在本组患者严重拇外翻畸形也来源于增大的 IMA。术前测量 IMA 平均 (15±3.6)°,且同时伴有第 1 跖跗关节不稳。Lapidus 手术不仅可以通过跖跗关节截骨矫正第 1 跖骨内收畸

形,有效纠正 IMA,而且能够明显改善患者拇外翻角度,减轻拇外翻导致的前足增宽。更重要的是能够恢复第 1 跖跗关节的稳定性,使类风湿足患者获得稳定的第 1 跖列。因此,本文中所提出的第 1 跖列稳定术其实是由第 1 跖趾关节融合术及第 1 跖跗关节融合术共同构成的复合术式。通过表 1 的术前、术后 JSSF 评分对照可见,其临床疗效的提高主要来源于疼痛的缓解,畸形的纠正,行走能力,日常生活能力的改善,分类评分差异有统计学意义。由于第 1 跖列采用了融合的术式,因此,关节活动度丧失,分类项中术前、术后活动度改善差异无统计学意义。表 2 中可见,术前术后与第 1 跖列相关的放射学指标:HVA,IMA 跖趾关节融合率达到 96.7%,跖跗关节融合率 100%。

3.3 第 2-5 跖趾关节的处理 现代关于类风湿足第 2-5 跖趾关节矫形倾向于保留关节面的跖骨远端截骨术^[8-11],但是该类术式仅适用于轻中度畸形^[11],同时未能在其他研究者的临床观察中获得类似的结果^[12]。Coughlin^[6]对类风湿前足畸形矫形的长期随访发现,跖骨头切除术治疗第 2-5 跖趾关节畸形可获得良好的疗效,因而该术式成为 2-5 跖趾关节矫形的标准术式。第 2-5 跖趾关节保留与否的问题至今仍存在争议。本组患者由于病程长,跖趾关节畸形严重,跖骨头质量差;伴有严重的骨质疏松。因此保留关节面的术式由于截骨量的限制,不能有效恢复趾骨-跖骨的对合关系,骨质疏松更给截骨后的牢靠固定带来挑战。跖骨头切除术虽然存在畸形、疼痛复发等问题,但对于严重畸形患者仍具有其独特的优势:①可根据畸形的程度,通过调整跖骨远端的截骨量来获得良好的趾骨-跖骨的对合关系;②切口关闭张力小,足底脂肪垫复位良好。③无须担心骨不连的发生。本组所有患者采用跖骨头切除术纠正第 2-5 跖趾关节畸形。

3.4 趾间关节畸形的处理 趾间关节屈曲畸形的解决方式有闭合手法扳正,关节切除成形等。本组全部采用关节切除成形,这不仅有利于畸形的纠正,还可缩短肢体,减少屈曲畸形纠正后末端营养血管的牵拉。

3.5 相关并发症分析 拇外翻矫形常见的并发症包括畸形复发 16%,缺血性坏死 0~76%,拇内收畸形 10%~12%,跖趾关节骨不连等^[12]。本组中 4 足第 1 跖趾关节骨不连,3 例经自体植骨重新内固定后 16 周达到骨愈合,1 足拆除外固定后未做特殊处理,骨不连发生率 3.3%,可能与使用锁定钢板有关^[13];3 足术后 8~11 个月摄片发现第 1 楔骨内高密度改变,可能与缺血性坏死有关,但因患者无特殊不适,

未予特殊处理。该结果尚需进一步增加样本量及更长的随访加以明确。本组切口并发症发生率 7.4%,内固定感染率 1.6%,与文献报道类似,可能与类风湿肢端血管病变及类风湿药物应用相关。

综上所述,晚期 RA 患者的前足畸形涉及范围广,畸形严重。本组患者采用第 1 跖趾关节融合联合 Lapidus 截骨术重建第 1 跖列的外形及稳定性,跖骨头切除术纠正第 2-5 跖趾关节畸形的方式重建 RA 前足获得满意疗效。通过临床回顾,该术式适用于以下 RA 患者:①第 1 跖列严重病变,包括重度拇外翻畸形合并 IMA 增大并同时存在第 1 跖跗关节不稳定者。②第 2-5 跖趾关节僵硬性半脱位。

参考文献

- [1] Niki H, Aoki H, Inokuchi S, et al. Development and reliability of a standard rating system for outcome measurement of foot and ankle disorders I: development of standard rating system[J]. J Orthop Sci, 2005, 10(5): 457-465.
- [2] Wickman AM, Pinzur MS, Kadanoff R, et al. Health-related quality of life for patients with rheumatoid arthritis foot involvement [J]. Foot Ankle Int, 2004, 25(1): 19-26.
- [3] Fuhrmann RA, Anders JO. The long-term results of resection arthroplasties of the first metatarsophalangeal joint in rheumatoid arthritis [J]. Int Orthop, 2001, 25(5): 312-316.
- [4] Molloy AP, Myerson MS. Surgery for the lesser toes in rheumatoid arthritis: metatarsal head resection[J]. Foot Ankle Clin, 2007, 12(3): 417-433.
- [5] Stevens BW, Anderson JG, Bohay DR. Hallux metatarsophalangeal joint fusion for the rheumatoid forefoot[J]. Foot Ankle Clin, 2007, 12(3): 395-404.
- [6] Coughlin MJ. Rheumatoid forefoot reconstruction. A long-term follow-up study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2000, 82(3): 322-341.
- [7] Rosenbaum D, Timte B, Schmiegell A, et al. First ray resection arthroplasty versus arthrodesis in the treatment of the rheumatoid foot[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(6): 589-594.
- [8] Barouk LS. Weil's metatarsal osteotomy in the treatment of metatarsalgia (in German)[J]. Orthopade, 1996, 25(4): 338-343.
- [9] Dodd L, Atinga M, Foote J, et al. Outcomes after the Stainsby procedure in the lesser toes; an alternative procedure for the correction of rigid claw toe deformity[J]. J Foot Ankle Surg, 2011, 50(5): 522-524.
- [10] Nagashima M, Kato K, Miyamoto Y, et al. A modified Hohman method for hallux valgus and telescoping osteotomy for lesser toe deformities in patients with rheumatoid arthritis[J]. Clin Rheumatol, 2007, 26(5): 748-752.
- [11] Krause FG, Fehlbaum O, Huebschle LM, et al. Preservation of lesser metatarsophalangeal joints in rheumatoid forefoot reconstruction [J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(2): 131-140.
- [12] Lehman DE. Salvage of complications of hallux valgus surgery[J]. Foot Ankle Clin, 2003, 8(1): 15-35.
- [13] Hunt KJ, Ellington JK, Anderson RB, et al. Locked versus non-locked plate fixation for hallux MTP arthrodesis[J]. Foot Ankle Int, 2011, 32(7): 704-709.

(收稿日期:2012-02-16 本文编辑:王宏)