

· 临床研究 ·

足踝部痛风石清除术的早期临床观察

林泽玉, 曲军杰, 孙德麟, 王彦超, 崔建强, 康乐, 徐林*

(滨州医学院烟台附属医院手足外科, 山东烟台 264100)

摘要: [目的] 探讨手术切除足踝部痛风石的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2016 年 12 月—2022 年 6 月接受足踝部痛风石切除术 38 例患者的临床资料。评价临床及检验结果。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 术中未出现并发症, 随访 6~12 个月。与术前相比, 末次随访时, VAS 评分 $[(6.3\pm 1.1), (2.0\pm 0.5), P<0.001]$ 、急性痛风发作频率 $[(3.5\pm 0.9) \text{次/月}, (0.8\pm 0.4) \text{次/月}, P<0.001]$ 均显著减少, AOFAS 评分 $[(66.1\pm 3.7), (79.1\pm 3.6), P<0.001]$ 、踝背伸 ROM $[(8.8\pm 2.8)^\circ, (16.1\pm 2.4)^\circ, P<0.001]$ 、踝跖屈 ROM $[(28.4\pm 7.2)^\circ, (41.6\pm 4.5)^\circ, P<0.001]$ 显著增加。检验方面, 与术前相比, 末次随访时血尿酸水平 $[(586.8\pm 90) \mu\text{mol/L}, (392.1\pm 21.5) \mu\text{mol/L}, P<0.001]$ 显著降低。[结论] 手术清理足踝部痛风石可显著降低并控制尿酸水平, 有效缓解疼痛、改善踝关节功能, 临床疗效良好。

关键词: 痛风, 足踝, 手术, 临床疗效

中图分类号: R687

文献标志码: A

文章编号: 1005-8478 (2024) 11-1046-04

Early clinical observation on surgical removal of gouty tophi in foot and ankle // LIN Ze-yu, QU Jun-jie, SUN De-lin, WANG Yan-chao, CUI Jian-qiang, KANG Le, XU Lin. Department of Hand and Foot Surgery, Yantai Affiliated Hospital, Binzhou Medical University, Yantai 264100, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of surgical removal of gouty tophi in foot and ankle. [Methods] A retrospective research was performed on 38 patients who underwent surgical removal of tophi in foot and ankle from December 2016 to June 2022. The clinical and laboratory data were evaluated. [Results] All patients had tophi in foot and ankle removed successfully with no complications, and followed up from 6 to 12 months. Compared with those preoperatively, the VAS score $[(6.3\pm 1.1), (2.0\pm 0.5), P<0.001]$ and acute gout attack frequency $[(3.5\pm 0.9) \text{times/month}, (0.8\sim 0.4) \text{times/month}, P<0.001]$ significantly decreased, whereas the AOFAS score $[(66.1\pm 3.7), (79.1\pm 3.6), P<0.001]$, ankle dorsal flexion ROM $[(8.8\pm 2.8)^\circ, (16.1\pm 2.4)^\circ, P<0.001]$ and ankle plantar flexion ROM $[(28.4\pm 7.2)^\circ, (41.6\pm 4.5)^\circ, P<0.001]$ increased significantly at the latest follow up. In addition, compared with that preoperatively, the serum uric acid significantly declined at the latest follow up $[(586.8\pm 90) \mu\text{mol/L}, (392.1\pm 21.5) \mu\text{mol/L}, P<0.001]$. [Conclusion] Surgical removal of gouty tophi in foot and ankle does significantly reduce and control uric acid level, effectively relieve pain and improve ankle joint function, with good clinical efficacy.

Key words: gout, foot and ankle, operation, clinical effect

痛风是尿酸盐晶体在关节和软组织等部位沉积引起的慢性代谢疾病, 全球患病人群高达 4 120 万, 是最常见的疼痛性关节炎。痛风所致肢体残疾、畸形等并发症造成沉重的医疗经济负担^[1]。尽管口服药物降尿酸治疗 (urate-lowering therapy, ULT) 是管理痛风的一线方案, 但 ULT 对改善痛风性骨侵蚀能力局限, 并且存在依从性差和潜在肾脏负担等弊端, 因此手术清理痛风是清除尿酸盐晶体库、改善关节功能的有效手段^[2]。踝关节是承担本体感觉、平衡和运动等重要功能的承重关节, 足踝部痛风可限制中足、后足

的活动功能, 影响生活质量^[3]。国内缺乏手术治疗足踝部痛风临床效果的相关报道, 本文纳入 2016 年 12 月—2022 年 6 月接受手术的 38 例足踝部痛风患者, 评价手术治疗足踝部痛风的临床疗效, 报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2016 年 12 月—2022 年 6 月接受手术治疗的足踝部 38 例痛风患者的临床资料, 所有患

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2024.11.17

作者简介: 林泽玉, 研究生在读, 研究方向: 尿酸钠晶体致骨破坏机制研究, (电子信箱) 1136073744@qq.com

* 通信作者: 徐林, (电子信箱) yantaixulin@126.com

者均符合2015年美国风湿病学院/欧洲抗风湿病协会(American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism, ACR/EULAR)协作制定的痛风标准,确诊为痛风,且疼痛频繁发作>4次/月,踝关节活动功能下降或丧失。并排除既往有下肢周围血管病史、踝关节外伤史、手术史的患者。其中男32例,女6例。年龄24~84岁,平均(55.4±11.5)岁;病程2~21年,平均(9.5±1.8)年;左踝17例,右踝19例,双踝2例。本研究经医院医学委员会伦理批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 手术方法

围术期口服别嘌醇,控制血尿酸水平,应用秋水仙碱消炎镇痛,预防围术期痛风发作。术前皮肤破溃感染、窦道形成的患者,取创面分泌物细菌药敏培养,根据结果静脉滴注敏感抗生素,红光理疗灯照射,待创面收敛、干燥,分泌物渗出较前减轻后再行手术。

患者取平卧位,采用腰硬联合阻滞麻醉,患侧大腿绑缚止血带,常规术区消毒铺巾,驱血后止血带充气(压力230 mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa)。根据痛风石侵蚀组织类型,选择手术方式。

避开动、静脉血管,以痛风石为中心,取梭形切口,锐性切开皮肤、深筋膜,暴露痛风石包膜,沿包膜钝性剥离后,刮匙反复刮除软组织内嵌白色泥沙痛风石。痛风石侵蚀肌腱呈纺锤状膨大,纵行剥离、切除膨大部分,恢复正常直径。用锐性刀片沿肌纤维作纵行0.5 cm切口,打开肌纤维间隔,小刮匙刮除隐匿于肌腱内部的痛风石,咬骨钳间断钳夹肌腱,挤出残余痛风石。最后松解腱鞘,检查肌腱活动灵敏度。超声脉冲枪冲洗残余痛风石碎屑至骨小梁清晰可见,轻度虫噬样骨皮质缺损不予处理。探查踝关节软骨侵蚀情况,谨慎刮除软骨表面小痛风石,咬骨钳咬除增生骨赘,组织剪清理增生滑膜,3-0普利迅肌腱线缝合关节囊。前足小关节保留侧副韧带完整,软骨面破坏>50%或骨缺损严重,用1~1.5 mm克氏针轴向交叉固定足趾关节。刮除痛风石后大量温生理盐水冲洗创面,最后用5%碳酸氢钠溶液浸泡创面。

术后第1 d主动踝关节轻微背伸、跖屈功能练习,切口2~3 d/次无菌换药,观察切口愈合情况。每日记录患者疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评分;随访期间指导功能锻炼、口服非布司他降尿酸治疗,术后1、6个月、末次随访进行体格检查、摄踝关节正侧位X线片、血尿酸检查、询问疼痛控制及缓解情况。

1.3 评价指标

记录围手术期资料,包括手术时间、手术方式、切口长度等。采用VAS评分、美国足踝外科协会(American Orthopedic Foot & Ankle Society, AOFAS)踝-后足评分、急性发作频率评价临床效果,行手术前后实验室检验,评价血尿酸控制情况。

1.4 统计学方法

应用SPSS 26.0统计学软件进行数据处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两时间点比较采用配对 T 检验;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术,术中未出现并发症,手术时间55~175 min,平均(101.1±23.8) min,切口长度10~16 cm,平均(8.9±2.4) cm,术中出血量10~35 ml,平均(18.1±5.4) ml。37例(97.4%)患者术后2周拆除缝线,切口甲级愈合;1例(2.2%)患者创面不愈合、脓性分泌物渗出,接受二期清创置管冲洗术,术后2周拆除缝线、拔除引流管,切口愈合。

所有患者均获随访6~12个月,平均(8.7±1.6)个月。末次随访时足踝部肿物均消失,踝关节、跖趾关节、趾间关节背伸、跖屈活动角度显著增大。患者均可完成正常行走等日常活动。38例患者临床结果见表1。随时间推移,VAS评分、急性痛风发作频率均显著减少($P < 0.05$),AOFAS评分及踝背伸、踝跖屈ROM显著增加($P < 0.05$)。

2.2 检验结果

检验结果见表1,随时间推移,患者血尿酸水平显著降低($P < 0.05$)。

3 讨论

尿酸盐是诱导炎症因子释放、破骨细胞活化产生溶骨的重要介质,对骨、软骨及附属软组织造成不可逆损伤,早期手术切除痛风石可减轻身体尿酸盐负荷,阻止尿酸盐入血造成骨关节炎、僵硬甚至畸形等并发症^[4, 5]。因此,国内学者一致认为手术是治疗痛风石的最佳方案^[6]。此外,ULT对延缓骨侵蚀、改善滑膜炎存在益处,可显著降低痛风发作频率,有效

管控尿酸水平^[7]。但降尿酸药无法溶解已析出的尿酸盐，固态尿酸盐晶体库，并且 ULT 依从率低（约 47%），成为痛风管理的首要难题^[8]。本研究随访发

现，手术联合 ULT 治疗足踝部痛风石，可改善关节功能；有效控制血尿酸水平和痛风发作频率，是管理痛风的有效手段。

表 1. 38 例患者临床和检测资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1. Comparison of clinical and laboratory test data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	末次随访	P 值
VAS 评分 (分)	6.3±1.1	2.8±0.9	2.1±0.6	2.0±0.5	<0.001
AOFAS 评分 (分)	66.1±4.6	75.4±4.3	77.2±4.4	79.1±3.6	<0.001
急性发作频率 (次/月)	2.8±1.0	1.4±0.7	0.9±0.4	0.8±0.4	<0.001
踝背伸 ROM (°)	8.8±2.8	13.4±2.6	15.8±2.4	16.1±2.4	<0.001
踝跖屈 ROM (°)	28.4±7.2	33.5±5.9	40.8±6.3	41.6±4.5	<0.001
尿酸 (μmol/L)	586.8±90.0	380.4±42.0	350.2±27.9	329.1±21.5	<0.001

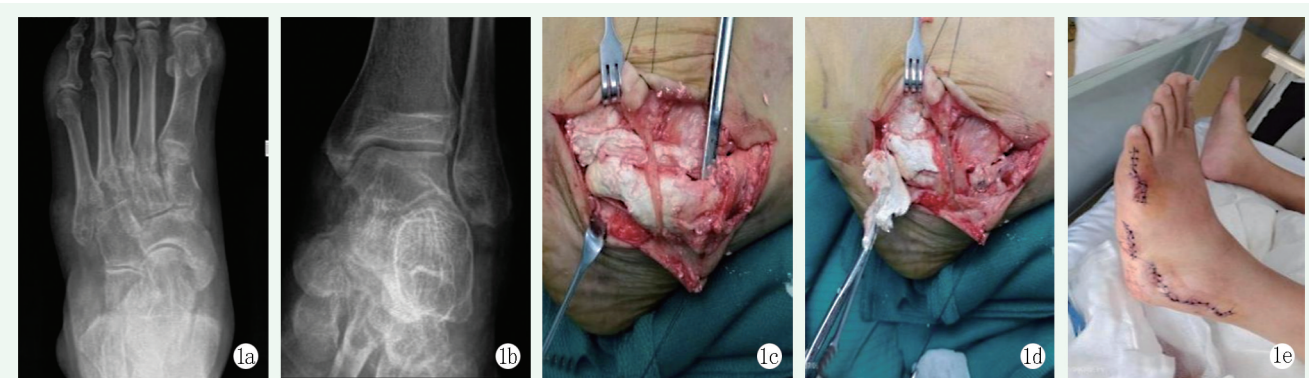


图 1. 患者男性，42 岁。1a, 1b: 术前 X 线片示左前足跖趾关节、趾骰关节、踝关节多发虫噬样骨破坏，隐约见痛风石高亮影；1c: 术中见皮下泥沙样痛风石；1d: 痛风石侵蚀腓骨长肌、腓骨短肌，影响肌腱功能；1e: 术后外观恢复正常，疼痛、活动受限缓解。

Figure 1. A 42-year-old male. 1a, 1b: Preoperative X-rays showed multiple larval bone destruction of the metatarsophalangeal tarsocuboid joint and ankle joint of the left forefoot, with a faintly visible gout stone; 1c: Intraoperatively observed subcutaneous silt like tophout; 1d: Gouty stone eroded peroneus longus and peroneus breve, affecting tendon function; 1e: The appearance returned to normal after surgery, with pain and movement limitation relieved.

痛风石手术指征：(1) 痛风性关节炎、畸形或僵硬；(2) 机械性活动障碍；(3) 皮肤破溃、感染或窦道；(4) 肢体感觉麻木、肌力下降等神经卡压症状；(5) ULT 治疗依从性差、对降尿酸药物存在禁忌证^[9, 10]；(6) 急性炎症频繁发作 (>2 次/月)。

本研究选择“S”形切口处理跨关节浅表痛风石，减少术后瘢痕挛缩可能，充分显露重要的血管、神经，由外向内沿包膜钝性剥离痛风石；处理肌腱处时，用锐性尖刀片纵行剖开肌腱内痛风石包膜，打开肌腱纤维间隔，持刮匙垂直于肌腱沿纤维刮除隐匿痛风粉末，最后用咬骨钳间断夹持肌腱，挤出刮匙难以清除的痛风石，通过“切-刮-挤”的清理流程，既可维持肌腱纤维连续性、避免肌腱断裂，又可高效、彻底地清除病灶；肌腱、韧带等组织应尽量予以保留，以维持关节稳定。在清理肌腱痛风石的病例中，均未发生肌腱断裂、黏连等并发症，踝关节活动范围

较术前显著改善。

关节镜治疗早期痛风性踝关节炎具备微创探查、修复软骨，炎性渗出和机械刺激少等优势，效果优于传统手术和药物治疗^[11]。对于中、晚期痛风性足踝部痛风石（面破坏>50%、间隙丧失），关节融合、关节成形术是改善功能、缓解疼痛、矫正畸形的理想选择。骨性融合可彻底解决踝关节疼痛，并且距下关节、距舟关节调节接触面和接触应力后改善足底传递载荷模式，能代偿部分活动功能^[12]；对于无协同关节代偿运动（跖趾关节）的关节，肌腱、韧带等组织应尽量予以保留，维持关节稳定。骨水泥填充修复痛风性骨缺损可保留部分关节活动度，改善关节功能，治疗早期痛风性跖趾关节、趾间关节炎，临床效果满意^[13]；Ilizarov 技术联合跖趾关节成形术可恢复痛风性骨破坏导致的第一跖列缩短，矫正畸形和恢复关节力线、角度，治疗痛风性跖趾关节缺损安全可靠^[14]。

本研究利用超声脉冲枪震荡清扫间隙痛风石残渣,阻止其进入血液循环,提升清扫效率和精确度,有效降低术后痛风发作频率, Qiu 等^[15]的研究与本研究结果一致,故推荐痛风清理术常规行超声脉冲清理,但本研究缺乏对照组,无法比较超声脉冲枪对痛风术后恢复指标效果的影响程度。

综上所述,手术清理足踝部痛风石可以迅速清除尿酸盐负荷、缓解痛风性炎症、改善运动功能、纠正畸形,术后联合 ULT 治疗宣教和随访,恢复效果好,患者生活质量显著提高。

参考文献

- [1] Liu R, Han C, Wu D, et al. Prevalence of hyperuricemia and gout in Mainland China from 2000 to 2014: a systematic review and meta-analysis [J]. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 762820. DOI: 10.1155/2015/762820.
- [2] Li Q, Li X, Wang J, et al. Diagnosis and treatment for hyperuricemia and gout: a systematic review of clinical practice guidelines and consensus statements [J]. *BMJ Open*, 2019, 9 (8): e026677. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026677.
- [3] Han J, Anson J, Waddington G, et al. The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury [J]. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 842804. DOI: 10.1155/2015/842804.
- [4] Lee SJ, Nam KI, Jin HM, et al. Bone destruction by receptor activator of nuclear factor κ B ligand-expressing T cells in chronic gouty arthritis [J]. *Arthritis Res Ther*, 2011, 13 (5): R164. DOI: 10.1186/ar3483.
- [5] 刘悦娇, 黄东旭, 李秀存, 等. 四肢痛风石的手术技巧及治疗体会 [J]. *中华手外科杂志*, 2017, 33 (2): 118-120. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2017.02.014.
Liu YJ, Huang DX, Li XC, et al. Surgical treatment of tophaceous gout in the extremities [J]. *Chineses Journal of Hand Surgery*, 2017, 33 (2): 118-120. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2017.02.014.
- [6] Dalbeth N, Saag KG, Palmer WE, et al. Effects of febusostat in early gout: a randomized, double-blind, placebo-controlled study [J]. *Arthritis Rheumatol*, 2017, 69 (12): 2386-2395. DOI: 10.1002/art.40233.
- [7] 詹海华, 阚世廉, 宫可同, 等. 手部痛风石的手术治疗体会 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22 (15): 1433-1436. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.15.18.
Zhan HH, Kan SL, Gong KT, et al. Surgical treatment of hand gout stones [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2014, 22 (15): 1433-1436. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.15.18.
- [8] Yin R, Li L, Zhang G, et al. Rate of adherence to urate-lowering therapy among patients with gout: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMJ Open*, 2018, 8 (4): e017542. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-017542.
- [9] Li Q, Li X, Wang J, et al. Diagnosis and treatment for hyperuricemia and gout: a systematic review of clinical practice guidelines and consensus statements [J]. *BMJ Open*, 2019, 9 (8): e026677. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026677.
- [10] Kasper IR, Juriga MD, Giurini JM, et al. Treatment of tophaceous gout: When medication is not enough [J]. *Semin Arthritis Rheum*, 2016, 45 (6): 669-674. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2016.01.005.
- [11] 龚时国, 沈鑫, 廖建平, 等. 关节镜治疗痛风性关节炎有效性的系统评价 [J]. *中华腔镜外科杂志 (电子版)*, 2016, 9 (1): 44-47. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2016.01.012.
Gong SG, Shen X, Liao JP, et al. Efficacy of arthroscopic in the treatment of gout arthritis: a systematic review [J]. *Chinese Journal of Laparoscopic Surgery (Electric Edition)*, 2016, 9 (1): 44-47. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2016.01.012.
- [12] 林文杰, 孙欣, 黄文华, 等. 踝关节融合术后足关节生物力学分析 [J]. *中国临床解剖学杂志*, 2023, 41 (2): 212-217. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2023.2.16.
Lin WJ, Sun X, Huang WH, et al. Biomechanical analysis of the hind foot joint after ankle fusion surgery [J]. *Chinese Journal of Clinical Anatomy*, 2023, 41 (2): 212-217. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2023.2.16.
- [13] 郑加法, 李荣俊, 宋秀锋, 等. 骨水泥填充治疗第一跖趾痛风石并骨缺损 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (15): 1418-1421. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.16.
Zheng JF, Li RJ, Song XF, et al. Bone cement filling for the treatment of gouty combined with bone defects in the first metatarsophalangeal [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (15): 1418-1421. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.16.
- [14] 李武平, 王林华, 周富强, 等. Ilizarov 关节成形术治疗第一跖趾关节痛风性骨破坏 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (5): 470-473. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.05.18.
Li WP, Wang LH, Zhou FQ, et al. Ilizarov arthroplasty for gouty bone destruction of the first metatarsophalangeal joint [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (5): 470-473. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.05.18.
- [15] Qiu X, Zhao B, Du X, et al. Surgical treatment of hand and foot gout stone and influence factors on prognosis [J]. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 4877708. DOI: 10.1155/2022/4877708.

(收稿:2023-07-15 修回:2024-01-17)

(同行评议专家: 吴波, 曲文庆, 杨光诗)

(本文编辑: 郭秀婷)