

· 临床研究 ·

内踝三平面截骨骨软骨移植治疗距骨软骨病

张言, 梁景棋, 刘培琰, 温晓东, 梁晓军, 赵宏谋*

(西安交通大学附属红会医院足踝外科诊疗中心, 陕西西安 710054)

摘要: [目的] 探讨内踝三平面截骨骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤 (osteochondral lesions of the talus, OLT) 的临床疗效。[方法] 2015年9月—2017年9月, 采用内踝三平面截骨联合自距骨非负重区取移植物修复 OLT 治疗 23 例患者, 总结临床和影像学结果。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 术中无神经、血管损伤, 手术时间平均 (69.43±12.63) min。随访 (37.13±7.33) 个月, 末次随访时, VAS 评分显著下降 ($P<0.05$), 而 AOFAS 评分显著增加 ($P<0.05$)。影像检查显示, 末次随访时所有患者均截骨愈合, OLT 病灶修复良好, 无显著踝关节退变。[结论] 内踝三平面截骨联合距骨非负重区自体骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤, 临床疗效满意, 并发症发生率低。

关键词: 距骨骨软骨损伤, 自体骨软骨移植, 距骨非负重区, 三平面内踝截骨

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 15-1426-04

Triplane medial malleolus osteotomy and osteochondral autografting for osteochondral lesions of the talus // ZHANG Yan, LIANG Jing-qi, LIU Pei-long, WEN Xiao-dong, LIANG Xiao-jun, ZHAO Hong-mou. Department of Foot and Ankle Surgery, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710054, China

Abstract: [Objective] To evaluate the clinical efficacy of triplane medial malleolus osteotomy and osteochondral autografting for osteochondral lesions of the talus (OLT). [Methods] From September 2015 to September 2017, a total of 23 patients received triplane medial malleolus osteotomy combined with debridement and repair with osteochondral graft harvest from the non-weight-bearing area of the talus for OLT. The clinical and imaging consequences were summarized. [Results] All the patients were successfully operated on without nerve or vascular injuries, whereas with operation time of (69.43±12.63) min. At the latest follow-up lasted for (37.13±7.33) months, the VAS score decreased significantly ($P<0.05$), whereas AOFAS score increased significantly compared with those preoperatively ($P<0.05$). In term of radiographic assessment, all patients got osteotomy union by the time of last follow-up, with OLT lesion repaired well, whereas without significant ankle degeneration. [Conclusion] This triplane medial malleolus osteotomy combined with osteochondral autografting harvested from non-weight-bearing area of talus does achieve satisfactory clinical outcomes with low complication rate for OLT.

Key words: osteochondral lesion of the talus, osteochondral autografting, non-weight-bearing area of the talus, triplane medial malleolus osteotomy

距骨骨软骨损伤 (osteochondral lesions of the talus, OLT) 是指在创伤等因素作用下, 距骨表面局部软骨剥脱, 软骨下骨硬化、坏死及囊性变^[1], 进而引起踝关节疼痛等症状的一种常见运动损伤性疾病。OLT 的保守治疗效果不佳, 约有 55% 的患者需手术治疗^[2]。文献报道自体骨软骨移植 (autologous osteochondral transplantation, AOT) 治疗 OLT 临床疗效显著^[3, 4], 是目前的推荐术式^[5, 6]。有研究发现约 78% 的 OLT 好发于“距骨穹隆解剖学分区”中的第 IV~V 区和第 VII~VIII 区^[6, 7]。此区域的病灶需要经内踝截骨后才能充分显露, 然而文献报道传统的内踝斜形截骨

术后畸形愈合率可达 30%, 截骨处残留疼痛率高达 60%^[8], 严重影响预后。为减少内踝截骨相关并发症, 作者设计了三平面截骨术, 并联合距骨非负重区 AOT 治疗 OLT, 临床疗效肯定, 报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2015年9月—2017年9月, 本科采用内踝三平面截骨联合距骨非负重区自体骨软骨移植手术治疗 OLT 23 例; 其中男 14 例, 女 9 例; 年龄 19~46 岁,

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.18

作者简介: 张言, 主治医师, 研究方向: 足踝外科, (电话)18220577148, (电子信箱)475813318@qq.com

* 通信作者: 赵宏谋, (电话)18802940285, (电子信箱)zhao_hongmou@hotmail.com

平均(31.43±7.15)岁; 体质指数19~33 kg/m², 平均(25.09±3.72) kg/m²; 左足13例, 右足10例; 病程6~33个月, 平均(12.74±6.30)个月。术前行踝关节负重正侧位X线片、CT及MRI检查(图1a, 1b)。OLT位于第IV区19例, 第V区1例, 第VII区3例。Ferkel分型^[9]: I型5例, IIa型12例, IIb型6例。本研究通过西安交通大学附属红会医院伦理委员会的批准, 所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

麻醉成功后, 取仰卧位, 大腿上气囊止血带。行踝关节前内切口, 长约6 cm。于胫前肌腱内分离, 显露胫骨下端、踝关节腔和距骨。三平面截骨: (1) 在胫距关节平面以上2 cm的前内侧区域横行截骨, 深度为胫骨前侧及内侧半; (2) 在内踝内侧中线纵行

截骨; (3) 在胫骨前侧矢状面中线纵行截骨。用薄骨刀彻底完成截骨块的分离, 直视下清理游离软骨或硬化骨碎片, 刮除囊腔内病变及坏死组织, 用适宜大小的软骨取出器, 垂直切入病灶区, 修整囊腔壁(图1c), 再用克氏针钻孔“微骨折”处理囊腔周围硬化骨。若囊腔范围较大, 可先取胫骨远端松质骨填充以缩小囊腔。用相应大小的骨软骨取出器, 在距骨内侧非负重区取骨软骨柱, 深度约1 cm(图1d)。将移植物植入受区, 骨软骨柱植入深度为低于软骨面1 mm; 另外在胫骨内侧取带骨膜的骨柱, 填充至距骨非负重区(图1e)。复位内踝截骨块, 用3枚空心螺钉固定(图1f)。透视确认位置良好后, 逐层关闭切口。

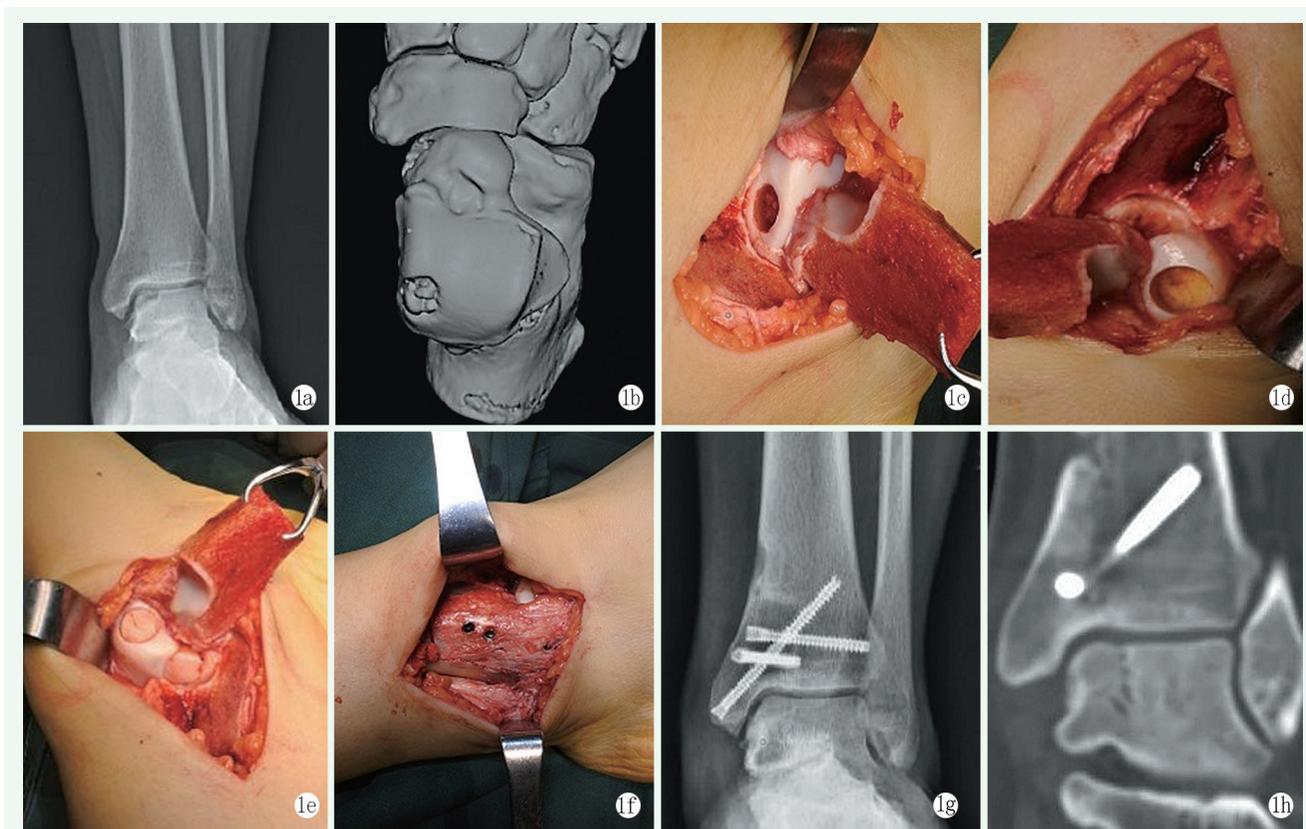


图1 患者, 女, 23岁, 左侧 OLT Ferkel-IIb型, 行内踝三平面截骨联合距骨非负重区 AOT 1a, 1b: 术前X线片及CT三维成像示距骨后内侧局部低密度影, 距骨囊性变、软骨下骨碎裂, 囊腔与关节腔相通 1c: 内踝三平面截骨后显露并清理距骨穹窿后内侧病灶 1d: 距骨内侧非负重区作为移植供区取骨 1e: OLT病灶被移植骨软骨柱填充满意, 供区采用胫骨带骨膜的移植骨柱填充满意 1f: 解剖复位内踝, 采用3枚空心螺钉垂直截骨线固定 1g, 1h: 术后1年X线片及CT示截骨部位及骨软骨移植区域愈合良好, 无坏死及囊变, 关节面平整

术后患肢抬高、冰敷, 佩戴短腿支具, 每日拆除支具, 踝关节主动及被动屈伸活动度锻炼2次, 继续非负重至术后4周。术后4~6周, 在行走支具保护下逐渐负重功能锻炼。术后2~3个月, 根据具体情况, 开始完全负重功能锻炼。

1.3 评价指标

记录围手术期资料, 包括伤口愈合情况、并发症及完全负重时间; 采用美国足踝骨科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分、行走1 km后的疼痛视觉模拟评分(visu-

al analogue scores, VAS) 以及踝关节活动度 (range of motion, ROM) 评估功能恢复情况; 行影像学检查, 根据 X 线片及 CT 表现评估截骨区域、骨软骨移植区域的骨愈合情况, 内踝复位情况, 内固定位置以及长度。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计学软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 符合正态分布时, 采用配对样本 *T* 检验; 不符合正态分布时, 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, 术中无神经、血管损伤, 手术时间 51~97 min, 平均 (69.43 ± 12.63) min。手术切口均一期愈合, 无切口感染、延迟愈合等早期并发症。

所有患者均获随访, 随访时间 22~49 个月, 平均 (37.13 ± 7.33) 个月。随访过程中, 1 例因内固定螺钉过长而激惹踝关节后内侧踇长屈肌腱, 于术后 6 个月取出螺钉后症状消失。患者下地负重时间 5~12 周, 平均 (8.13 ± 2.32) 周。VAS 评分由术前 (5.61 ± 0.72) 分显著降低至末次随访时 (0.74 ± 0.96) 分 ($P < 0.001$), 而 AOFAS 评分由术前 (56.04 ± 9.46) 分显著增加至末次随访时 (93.78 ± 6.56) 分 ($P < 0.001$)。末次随访时踝关节 ROM: 背屈 $7^\circ \sim 18^\circ$, 平均 $(12.13 \pm 3.22)^\circ$; 跖屈约 $41^\circ \sim 52^\circ$, 平均 $(44.74 \pm 2.83)^\circ$ 。

2.2 影像学结果

所有患者内踝截骨均达到影像学评价上的骨性愈合标准, 至末次随访经 CT 扫描, 内踝截骨处无显著退行性改变, 所有移植骨均与距骨周围骨性融合, 无明显软骨下骨硬化、囊变等关节退行性改变。典型病例影像见图 1。

3 讨论

有报道显示 AOT 治疗 OLT 可取得显著的临床疗效^[2-6]。Shimozono 等^[5]系统综述了 11 项中期临床随访研究, 加权后平均 AOFAS 踝与后足评分从术前 55.1 分增长至末次随访时的 86.2 分, 优良率达 87%, 这与本研究结果相似。AOT 移植骨来源于自身的骨-软骨组织, 组织生长能力强、相容性好, 并且软骨的修复在组织学上仍是以透明软骨修复为主,

更能满足关节生理活动的特殊条件, 故而能够有效、持久地弥补软骨与骨的缺损, 改善关节的不适症状。

Fraser 等^[10]报道了 40 例以股骨外侧髁作为供区进行 AOT 的 OLT 患者, 约有 12.5% 出现供区不适症状。本研究中 AOT 术后仅出现 1 例内固定螺钉过长激惹胫后肌腱造成不适, 总体并发症发生率为 4.3%。这可能与作者选择将距骨非负重的垂直面作为移植骨供区, 不再增加手术部位, 避免产生可能的额外的供区部位不适; 另一方面, 作者采用胫骨远端内侧皮质骨取骨后回填至距骨供区, 自体骨愈合能力强且无异体感染风险, 末次随访 CT 扫描显示距骨移植供区均达到骨性愈合, 最大程度减少了对距骨应力结构的破坏, 降低了供区并发症发生的潜在危险因素。

内踝截骨包括水平截骨、斜形截骨、双平面 Chevron 截骨、阶梯及改良的阶梯截骨、U 形截骨等^[11-13], 在显露距骨后内侧区同时, 也造成额外的损伤。Bull 等^[13]报道内踝双平面 Chevron 截骨术后的畸形愈合率可达 30%, 术后 2.4 年随访发现约有 24% 的患者出现截骨处肿胀, 内踝疼痛残留率高达 60%, 与截骨后复位不良和内固定失效有关。本研究设计了内踝三平面截骨, 有以下优点: (1) 双平面阶梯截骨增加了内踝冠状面截骨, 减小创伤和出血, 避免了踝关节后内侧组织的粘连; (2) 保留内踝后内侧骨质的完整性, 减少后内侧神经血管肌腱等的损伤风险; (3) 胫骨近端的截骨剖面呈凹形, 复位远端内踝骨块时, 便于在直视下实现矢状面、冠状面和水平面的完全吻合, 复位后稳定性高; (4) 允许空心螺钉在 3 个面分别进行垂直加压坚强内固定, 为早期功能锻炼和下地负重提供条件。本研究未发现内踝截骨的畸形愈合或不愈合, 无明显关节退变迹象; 截骨愈合后平均完全下地负重时间 8.1 周, 早于文献报道的内踝愈合时间^[8, 14, 15]。末次随访时, 患侧踝关节 ROM 平均背屈 12.1° , 跖屈 44.7° , 活动度基本恢复, 无明显踝关节或肌腱粘连, 这可能与采用该种术式后允许患者早期下地进行积极的康复训练有关。

但是本研究纳入的样本量不够大且为回顾性研究, 随访时间还不够长, 缺少全面的关节镜二次探查的直接证据。综上所述, 三平面的内踝截骨方式减少了截骨量和创伤, 同时便于解剖复位和坚强内固定, 手术安全可靠。

参考文献

[1] Looze CA, Capo J, Ryan MK, et al. Evaluation and management of

- osteochondral lesions of the talus [J]. *Cartilage*, 2017, 8 (1) : 19-30.
- [2] 吴信波, 周海超, 杨云峰. 距骨骨软骨病损外科治疗研究进展 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2019, 33 (10) : 1320-1325.
- [3] 王海羽, 王华磊, 叶向阳, 等. 两种手术治疗距骨 Hepple III~IV 骨软骨损伤的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (20) : 1889-1892.
- [4] 马宏垒, 付炳金, 邓明明, 等. 微骨折与骨软骨移植治疗距骨骨软骨病变比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (24) : 2209-2214.
- [5] Shimozono Y, Hurley ET, Myerson CL, et al. Good clinical and functional outcomes at mid-term following autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26 (10) : 3055-3062.
- [6] Nguyen A, Ramasamy A, Walsh M, et al. Autologous osteochondral transplantation for large osteochondral lesions of the talus is a viable option in an athletic population [J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47 (14) : 3429-3435.
- [7] Raikin SM, Elias I, Zoga AC, et al. Osteochondral lesions of the talus: localization and morphologic data from 424 patients using a novel anatomical grid scheme [J]. *Foot Ankle Int*, 2007, 28 (2) : 154-161.
- [8] Patrick EB, Gregory CB, Cameron C, et al. Rate of malunion following bi-plane chevron medial malleolar osteotomy [J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37 (6) : 620-626.
- [9] Ferkel RD, Flannigan BD, Elkins BS. Magnetic resonance imaging of the foot and ankle: correlation of normal anatomy with pathologic conditions [J]. *Foot Ankle*, 1991, 11 (5) : 289-305.
- [10] Fraser EJ, Savage-Elliott I, Yasui Y, et al. Clinical and MRI donor site outcomes following autologous osteochondral transplantation for talar osteochondral lesions [J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37 (9) : 968-976.
- [11] Leumann A, Horisberger M, Buettner O, et al. Medial malleolar osteotomy for the treatment of talar osteochondral lesions: anatomical and morbidity considerations [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (7) : 2133-2139.
- [12] Kreuz PC, Steinwachs M, Edlich M, et al. The anterior approach for the treatment of posterior osteochondral lesions of the talus: comparison of different surgical techniques [J]. *Arch Ortho Trauma Surg*, 2006, 126 (4) : 241-246.
- [13] Bull PE, Berlet GC, Canini C, et al. Rate of malunion following bi-plane chevron medial malleolar osteotomy [J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37 (6) : 620-626.
- [14] Leumann A, Horisberger M, Buettner O, et al. Medial malleolar osteotomy for the treatment of talar osteochondral lesions: anatomical and morbidity considerations [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (7) : 2133-2139.
- [15] Sadlik B, Kolodziej L, Puszkarczyk M, et al. Surgical repair of osteochondral lesions of the talus using biologic inlay osteochondral reconstruction: clinical outcomes after treatment using a medial malleolar osteotomy approach compared to an arthroscopically-assisted approach [J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25 (4) : 449-456.

(收稿:2021-05-01 修回:2021-09-20)

(同行评议专家: 陈 滨)

(本文编辑: 郭秀婷)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性, 也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益, 本着对广大读者、作者负责的精神, 本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为; 一经查实, 给予如下处理: 撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为, 据其性质、情节轻重以及造成的影响程度, 给予如下处理: 如稿件未刊登一律退稿, 如稿件已刊登一律撤稿, 并通知作者单位, 2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风, 规范学术行为, 净化学术空气, 凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规, 杜绝学术不端行为。

附: 一稿两投和一稿两用的认定: 凡属原始研究的报告, 同语种一式两份投寄不同的杂志, 或主要数据和图表相同, 只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文章, 分别投寄不同的杂志, 属一稿两投; 一经为两个杂志刊用, 则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志, 以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志, 不属一稿两投。但作者若要重复投稿, 应向有关杂志编辑部作出说明。