

自体距骨软骨移植修复 HeppleⅢ~V 型距骨骨软骨损伤 76 例

李金鹏¹ 梁晓军^{2△} 赵宏谋² 郭婕¹ 温晓东²

[摘要] **目的:**探讨经同侧距骨非负重面获取骨软骨柱修复距骨骨软骨损伤的手术技巧及疗效。**方法:**回顾性分析 2016 年 6 月至 2018 年 12 月采用自体同侧距骨非负重面软骨柱移植修复 HeppleⅢ~V 型距骨骨软骨损伤 76 例。术前、术后分别对患者采用 Karlsson 踝关节功能评分(KAFS)、视觉疼痛量表(VAS)、美国足与踝协会踝与后足评分(AOFAS)及 VASFA 评分来评估手术效果和功能状况。术后 1 年 MRI 检查植骨处骨软骨愈合情况。**结果:**术后均得到 6~24 个月随访,平均 15 个月。利用标准 VAS 评估踝关节疼痛程度,评分从术前平均(6.9 ± 2.8)分降至术后(1.6 ± 1.8)分,差异有统计学意义($P < 0.001$);AOFAS 评分由术前的(77.32 ± 6.67)分提高到术后的(93.10 ± 8.24)分,差异有统计学意义($P < 0.001$);Karlsson 评分由术前平均(52.16 ± 9.85)分上升至(85.73 ± 11.18)分,差异有统计学意义($P < 0.001$)。VASFA 评分临床疗效优 69 例(90.8%),可 7 例(9.2%);术后 MRI 检查提示修复的关节面平滑,移植骨与周围组织结合良好。**结论:**自体距骨软骨移植治疗 HeppleⅢ~V 型距骨骨软骨损伤能够缓解疼痛和改善踝关节功能,手术是胫骨截骨和距骨供区取骨、受区植骨移植同时进行的,未见取骨处并发症。

[关键词] 距骨;软骨损伤;软骨移植

[中图分类号] R686 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2019)09-0055-04

踝关节急性扭伤、踝关节骨折后约 50% 的人会发生距软骨损伤(Osteochondral Lesions of Talus, OLT)。约 30% 的患者保守治疗效果不佳,需要手术治疗^[1],包括微骨折及骨软骨移植等。骨软骨移植技术常用的供区为膝关节非负重关节面,此方法损伤正常关节,术后常表现出膝关节疼痛、僵硬和失稳等后遗症^[2]。采用同侧距骨非负重面软骨为供区治疗距骨软骨损伤的鲜有报道,这种方法不用另行从膝关节取软骨,减少对正常组织的破坏。现回顾性分析自 2016 年 6 月至 2018 年 12 月采用自体同侧距骨非负重面软骨柱移植治疗 HeppleⅢ~V 型距骨骨软骨损伤 76 例,取得较好的治疗效果,现报告如下。

1 临床资料

76 例患者中,男 43 例,女 33 例;年龄 17~55 岁,平均年龄 37.8 岁。根据 Hepple 分型^[3],Ⅲ型 28 例,Ⅳ型 34 例,V 型 14 例,病灶均位于穹隆部,平均病灶或缺损面积为 1.6 cm^2 ($0.7 \sim 2.5 \text{ cm}^2$)。所选患者均完善常规 X 线片,CT 及 MRI 等入院检查,伴有膝内、

外翻畸形,OA 和 RA 疼痛的患者不在研究之内。择期行截骨术、滑膜骨赘清理术,距骨非负重面带软骨柱移植术治疗距骨骨软骨损伤。

2 方法

2.1 手术方法

患者全身麻醉后取平卧位,患侧大腿近腹股沟部系好止血带,安尔碘消毒 3 次后,铺单,驱血带驱血后止血带充气。根据病变部位的不同,做踝前内侧切口,注意避开重要神经血管,逐层切开显露距骨,纵向牵引,跖屈踝关节增加踝关节间隙,确定距骨软骨病变部位及大小,判断是否能充分暴露病变范围来决定是否需在内踝或者前踝截骨。清理关节,清除增生的骨赘,如有剥脱的软骨需彻底清理,清理致松质骨面。选择直径 6~10 mm 合适的专用取骨器械(若无器械亦可使用环钻),在病损处钻孔取骨,取骨长度 10 mm,左右摇晃使骨柱折断并取出(见图 1),如需取多柱每孔之间避免交叉,相隔 1 mm。接着于距骨非负重面正常软骨处钻取与软骨损伤处直径、高度以及数量一样的带软骨骨柱(见图 2),每柱相隔不少于 1 mm,避免交叉。将取出的骨柱嵌入病损区,轻柔的打入并加压使之与周围关节面平齐(见图 3),在胫骨取松质骨填入取骨处,减少术后发生创伤性关节炎的可能性,复位截骨骨块,使用 2~3 枚

¹ 甘肃省中医院(兰州,730050)

² 西安交通大学医学院附属红会医院足踝外科

△通信作者 E-mail: lingjun33369@163.com

中空螺钉加压固定,冲洗缝合伤口。



图1 从胫骨远端前内侧截骨以显示距骨穹隆部病变,并允许进行骨软骨移植

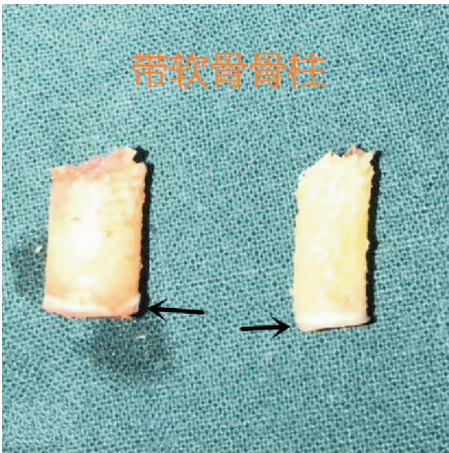


图2 完整取出移植用带正常软骨的骨柱

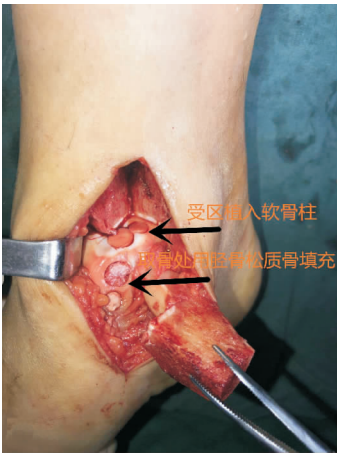


图3 病损处植骨,取骨处松质骨填充,表面与周围正常软骨面平整

2.2 术后处理

术后 24 h 预防性使用抗生素,返回病房后给予抬高患肢,局部间断冰敷以减少肿胀。术后康复方案包括石膏或者支局固定 6 周,在此期间患肢完全不可以负重,在接下来的 4 周里可以部分负重,动员患者穿步行靴活动和进行康复训练,指导其踝关节功能活动,然后是完全负重。

术后定期复查 X 线片以明确截骨端愈合情况,术后半年至 1 年取出内置物,术后 1 年复查 MRI 查看植骨处愈合情况;随访时询问有无术后踝关节僵硬、酸痛等并发症,供区有无疼痛等不适症状。术前、术后 6 个月随访,分别对患者采用 Karlsson 踝关节功能评分(KAFS)^[4],视觉疼痛量表(VAS)^[5],美国足与踝协会踝与后足评分(AOFAS)^[6],VASFA 评分^[7]来评估手术效果和功能状况。

2.3 统计学方法

所得数据使用 SPSS15.0 软件进行统计学分析,计数资料行 χ^2 检验,计量资料行 t 检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

3.1 一般情况

所有病例伤口均一期愈合,术后 14 d 拆除缝线。术后随访 6~24 个月,平均 15 个月。28 例患者术后踝关节肿胀,指导患肢抬高及功能锻炼 6 周后肿胀消退。术后影像学随访示截骨端在 10 至 14 周愈合(见图 4),术后半年行内置物取出,一年后复查 MRI,均显示植骨与周围骨组织充分融合,无关节面继续塌陷、关节间隙进行性狭窄征象(见图 5)。术后 3 例患者出现植骨处关节软骨过度增生疼痛,但踝关节功能良好外,行关节镜清理术后症状改善,距骨取出处均未诉不适。VASFA 评分临床疗效优 69 例(90.8%),可 7 例

(9.2%)。

3.2 踝与后足评分

利用 AOFAS 进行手术前后踝与后足评分比较,分数由手术前的(77.32 ± 6.67)分提高到手术后的(93.10 ± 8.24)分,差异有统计学意义($P<0.001$)。

3.3 踝关节疼痛评分

利用标准 VAS 评估手术前后踝关节的疼痛程度,分数从手术前平均(6.9 ± 2.8)分降至手术后(1.6 ± 1.8)分,差异有统计学意义($P<0.001$)。

3.4 踝关节功能评分

利用 Karlsson 进行踝关节功能评分,从术前(52.16 ± 9.85)分提高到术后(85.73 ± 11.18)的分,差异有统计学意义($P<0.001$),见表 1。

表1 患者手术后 6 个月 VAS 评分、AOFAS 评分及 Karlsson 评分(̄x ± s)

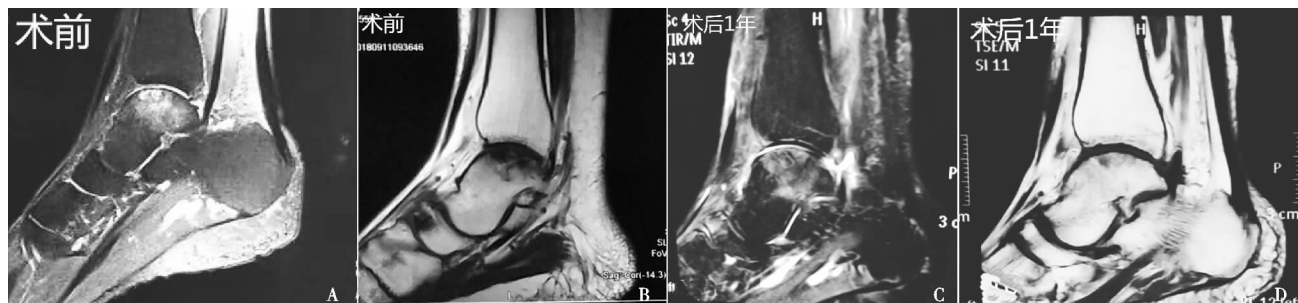
时间	VAS 评分	AOFAS 踝与后足评分	Karlsson 踝关节功能评分
术前	6.9 ± 2.8	77.32 ± 6.67	52.16 ± 9.85
术后	1.6 ± 1.8	93.10 ± 8.24	85.73 ± 11.18
<i>t</i>	3.70	4.47	6.48
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

4 讨论

距骨软骨损伤(OLT)较为常见,踝关节急性扭伤、踝关节骨折后约 50% 的患者会发生距软骨损伤^[1],早期一般无症状,因漏诊而延误诊断导致踝关节疼痛的患者高达 81%^[8]。距骨骨软骨损伤后患者继续走路,损伤加重,渗出液侵入软骨下骨,使局部骨组织压力升高,周而复始激惹散布于软骨下骨的神经末梢,亦可使某些区域缺乏营养,最终缺血性坏死引起患者疼痛^[9]。Elias 等^[10]最先使用 9 宫格分区法对距骨进行分区,发现大部分距骨骨软骨损伤发生在距骨圆顶,62% 的损伤位于内侧,以内侧中部(4 区)最为常见。



图 4 术前 X 线片及 CT 可见剥脱的距骨软骨, 术后半年复查截骨处已经愈合, 软骨损伤已经修复



A 可见距骨骨髓水肿; B 脂肪抑制成像中可见距骨坏死范围较大; C 治疗 1 年后水肿减轻; D 脂肪抑制成像可见治疗 1 年后, 距骨坏死范围减少, 移植骨与周围组织融合较好, 关节软骨面平滑, 距骨坏死改善

图 5 MRI 可见距骨软骨损伤, 距骨坏死

随着 CT 及 MRI 的普及, 先前 X 线发现不了的不易诊断的损伤得以确诊。MRI 常作为对骨和软骨损伤评估的首选检查。距骨软骨损伤应用最广泛的是基于 MRI 的 Hepple 分型^[3], 对于 I 和 II 型的损伤, 可以适当行保守治疗, 对于 III, IV 型损伤, 首选手术治疗。手术治疗的目的是通过刺激坏死部位重建血运, 从而重建纤维瘢痕或软骨层。手术方式有微骨折, 松质骨植骨术、自体/同种异体骨软骨移植、软骨细胞培养移植等。对于软骨损伤小于 150 mm² 的患者, 使用关节进行关节镜清理联合钻孔骨髓刺激数是最佳的治疗方法, 但重建的软骨面为纤维软骨, 其耐磨损性差, 远期效果亦不令人满意^[3,11-16]。对大于 150 mm² 的病变可使用同种/异体软骨移植术修复, 异体软骨移植存在愈合时间长、排异、软骨活力有限等问题^[12], 因此目前最常用的还是自体软骨移植。

无论动物实验还是临床实验都证明自体骨软骨移植治疗关节骨软骨缺损获得了良好的疗效^[5-7,17,18], 转移的骨柱供应了有修复能力的软骨细胞, 及进行骨愈合的细胞基质、且强度能够进行支撑作用^[13]。Shimozono 等^[14]为了评估自体骨软骨移植治疗 OLT 中期和长期随访的临床效果, 于 2017 年 10 月对 MEDLINE、EMBASE 和 Cochrane 图书馆数据库进行了系统搜索, 纳入 11 项研究, 包括 500 个踝, 平均随访 62.8 个月, 进行 Meta 分析, 平均术前 AOFAS 评分为 (55.1±6.1), 术后评分为 (86.2±4.5), 差异有统计学意义, 87.4% 的患者对治疗效果满意, 仅有 5 例踝关节 (1.0%) 手术失败。在中期随访时 MRI 和 X 线片检

查软骨表面的恢复良好。系统综述表明, 自体骨软骨移植治疗 OLT 具有良好的临床效果, 失败率低。在骨赘清理或钻孔术治疗 OLT 失败后软骨移植术亦是一种补救办法, Georgiannos 等^[15]给与 76 例手术失败患者实施骨软骨移植治疗后, 术后 AOFAS 和 VAS FA 评分的整体改善分别为 35 分 ($P<0.001$) 和 39 分 ($P<0.001$)。多选用同侧膝关节非负重区软骨作为转移重建损伤区的基质软骨, 优势是患者自身的组织, 避免了异物反应和经血液传播的传染病的危险; 缺点是破坏了正常的膝关节, 取软骨柱大小和形状都受到限制, 并且膝的软骨与距骨软骨不同, 膝软骨支撑强度不及距骨软骨, 所以难以承担行走时产生的巨大压力^[15]。Reddy 等^[16]指出有 11 例中有 4 例 (36%) 的患者出现了膝关节供区并发症。

在掌握了软骨移植技术及其适应症的基础上, 笔者在 2016 年 6 月至 2018 年 12 月治疗了 76 例距骨软骨损伤的患者, 改良了取骨方式, 因距骨表面 2/3 为软骨覆盖, 在同侧距骨非负重面取软骨, 避免了损伤正常的膝关节, 减少了一处手术切口, 节约了手术时间, 并且距骨软骨比股骨髁软骨、胫骨平台软骨更能承受压力。通过 6~24 个月, 平均 15 个月的随访未有患者诉说取骨处疼痛不适。术后有 3 例患者诉手术效果不理想, 均为软骨剥脱范围大, 距骨坏死严重, 且为多柱移植者。与赵振拴等^[17]及 Allen 等^[18]观点相一致: 尽量减少移植的骨柱数量, 只有一个骨柱的移植治疗效果要好于多个骨柱。由于骨软骨修复过程中骨柱之间成骨为纤维软骨, 骨柱数量越多重建的软骨面中纤维

软骨的成分就越多,透明软骨成分就越少,关节面的修复质量降低;而单一骨柱移植重建的关节面大小与破坏的软骨面积相似或者等同,再生的软骨均为透明软骨,关节的承重能力强,关节功能恢复好。

综上所述,采用自体带软骨骨柱移植修复 Hepple III~V 型距骨软骨损伤手术能够改善患者踝关节功能,患者满意度高,在距骨取骨可以避免在破坏正常组织,减少并发症,76 例患者中均未出现踝关节不稳定及距骨软骨供区疼痛,有 3 例患者术后症状改善不理想,植骨区软骨面欠光滑,通过关节清理术后症状改善。此手术不足之处是取骨量少,对于面积大的软骨破坏无法重建。术中只能通过观察软骨破坏的部位及范围进行判断,清除损伤的软骨至周围正常软骨,取骨是紧贴修整后的软骨边缘进行,因此取骨部位不一定与坏死部位完全一致,此时面对两种情况:一是软骨损伤的范围小于软骨下骨的损伤范围,术后查 MR 即显示手术前后范围一致;二是软骨损伤的范围大于软骨下骨的损伤范围,术后 MR 大小及部位就会有差异。由于该种手术方式样本量较少,并且缺少远期随访,需要进一步的增加样本数量,延长随访时间,以探究其远期疗效。

参考文献

- [1] GIANAKOS A L, YASUI Y, HANNON C P, et al. Current management of talar osteochondral lesions[J]. *World J Orthop*, 2017, 8(1): 12-20.
- [2] RICHTER D L, TANKSLEY J A, MILLER M D. Osteochondral autograft transplantation: a review of the surgical technique and outcomes[J]. *Sports Med Arthrosc*, 2016, 24(2): 74-78.
- [3] HEPPLER S, WINSON I G, GLEW D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification[J]. *Foot Ankle Int*, 1999, 20(12): 789-793.
- [4] KARLSSON J, BERGSTEN T, LANSINGER O, et al. Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure: a long-term clinical and radiological follow-up[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1988, 70(3): 476-480.
- [5] JOYCE C R, ZUTSHI D W, HRUBES V, et al. Comparison of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 1975, 8(6): 415-420.
- [6] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle- hindfoot, mid-foot, hallux, and lesser toes[J]. *Foot Ankle Int*, 1994, 15(7): 349-353.
- [7] RICHTER M, ZECH S, GEERLING J, et al. A new foot and ankle outcome score: questionnaire based, subjective,

visual-analogue-scale, validated and computerized[J]. *Foot Ankle Surg*, 2006, 12: 191-199.

- [8] KUMAI T, TAKAKURA Y, HIGASHIYAMA I, et al. Arthroscopic drilling for the treatment of osteochondral lesions of the talus[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1999, 81(9): 1229-1235.
- [9] JULIA V, WOELFLE H, REICHEL M. Indications and limitations of osteochondral autologous transplantation in osteochondritis dissecans of the talus[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013, 21: 1925-1930.
- [10] ELIAS I, ZOGA A C, MORRISON W B, 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.
- [11] HANNON C P, MURAWSKI C D, FANSA A M, et al. Microfracture for osteochondral lesions of the talus: a systematic review of reporting of outcome data[J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(3): 689-695.
- [12] DGU W Q, SHI Z M, CHAI Y M, et al. Progress on treatment of osteochondral lesions of the talus[J]. *Int J Orthop*, 2009, 30(3): 181-183.
- [13] TANIMA-NAGAI M, HARADA H, AOYAMA T, et al. Pathohistological investigation of osteochondral tissue obtained during total knee arthroplasty after osteochondral autologous transfer: a case report[J]. *BMC Res Notes*, 2017, 10(1): 194-199.
- [14] SHIMOZONO Y, HURLEY E T, MYERSON C L, 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.
- [15] GEORGIANNOS D, BISBINAS I, BADEKA S. Osteochondral transplantation of autologous graft for the treatment of osteochondral lesions of talus: 5- to 7-year follow-up[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(12): 3722-3729.
- [16] REDDY S, PEDOWITZ D I, PAREKH S G, et al. The morbidity associated with osteochondral harvest from asymptomatic knees for the treatment of osteochondral lesions of the talus[J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35(1): 80-85.
- [17] 赵振拴, 陈百成, 高石军. 自体骨软骨移植修复距骨软骨或骨软骨缺损[J]. *中华骨科杂志*, 2006, 26(8): 517-520.
- [18] ALLEN S D, DI GIOVANNI C W. Distal fibular window osteotomy for exposure of lateral talar osteochondral lesions[J]. *Techniques in Foot & Ankle Surgery*, 2003, 2: 129-134.

(收稿日期: 2019-04-13)