

带骨膜髂骨移植治疗距骨骨软骨损伤 13 例疗效分析

于胜文¹ 常锦磊¹ 纪金斗¹ 王宁¹ 于波^{2△}

[摘要] 目的:观察取自体带骨膜髂骨配合软骨下骨板钻孔并打压植骨改良术治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤的手术技巧与临床疗效。方法:对 13 例采用骨膜骨移植配合软骨下骨板钻孔并打压植骨治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤的患者进行回顾性分析,于末次随访时行 MRI 或 CT 检查并评价患者术后 AOFAS(美国足踝外科协会踝与后足评分)、VAS 评分(视觉模拟评分法)、患者跖屈与背伸角度以及病人满意度。结果:除 1 例患者骨膜增殖异常,需关节镜二次清理外,其余患者踝关节疼痛均消失,功能活动正常,术后均无供体区疼痛现象,患者满意度 85.7%。AOFAS 自术前(43.15±7.95)分显著上升至(82.85±13.39)分,VAS 评分自(4.77±0.93)分下降至(2.00±1.47)分,跖屈角度自术前的 21.89°±7.36°升至 28.38°±6.63°,背伸角度自术前的 15.92°±7.09°升至 20.77°±4.90°,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论:改良带骨膜骨移植手术治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤疗效确切,并可减轻供体区疼痛。

[关键词] 距骨;骨软骨损伤;骨膜骨移植

[中图分类号] R681.8 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2020)04-0072-04

距骨骨软骨损伤(Osteochondral Lesions of the Talus, OLTS)是距骨滑车软骨处常见的足踝外科疾病。据报道 70% 的 OLTS 与创伤有关^[1],其他如缺血性坏死、系统性血管病变、遗传、内分泌及代谢等因素也可导致 OLTS 的发生^[2-4]。距骨透明软骨血供依赖关节滑液及软骨下骨板,自我修复能力差,保守治疗效果不佳^[5],多采用手术方式治疗本病。Hepple 等^[6]提出了 Hepple 分型,该分型强调了距骨下囊肿这一分期,并归为 V 型,对治疗方案的选定有指导意义。目前普遍认为由于缺乏富含间充质干细胞的软骨下骨,关节镜下骨髓刺激治疗 Hepple V 型 OLTS 效果不佳,而取膝关节非负重区软骨移植容易造成供体区的疼痛并发症。郭秦伟等^[7]基于骨膜骨具有一定的软骨化生能力,通过取髂骨区带骨膜骨进行缺损区移植,获得了满意的疗效^[8]。本研究以此为基础,进行了一些改进,配合松质骨钻孔、松质骨打压植骨的手术方法治疗 13

例 OLTS 患者,取得良好效果,现报告如下。

1 临床资料

收集山东中医药大学附属医院骨科 2016 年 6 月至 2018 年 3 月 OLTS 手术病例 13 例,患者术前行 X 线,CT, MRI 检查,确定损伤类型均为 Hepple V 型。其中男 3 例,女 10 例;左侧 4 例,右侧 9 例;随访 14~26 个月,平均 18.5 个月。受伤时间 6~21 个月,平均 13.2 个月。排除其他踝关节疾病及重大内外科疾病病例,择期行手术治疗。

2 方法

2.1 手术方法

腰硬联合麻醉成功后,患者取仰卧位,常规术区消毒铺巾。采取内踝 8 cm 弧形切口逐层分离软组织,注意保护重要血管神经,切开关节囊,显露内踝。自外踝尖向近端打入两枚导针并取出作为复位标志,摆锯在内踝上 3 cm 处作 V 字型截骨,留最后一层皮质使用骨凿凿断,以免损伤距骨关节面。将带三角韧带的骨块向远端翻转,显露剥离的距骨软骨面(图 1a)。使用 Arthrex 公司骨软骨自体移植系统(Osteochondral Autograft Transfer System, OATS)(图 1b),根据病灶大小及术前 CT 的影像学评估,选择直径 1.0 cm, 0.8 cm 及 0.6 cm 的专用取骨环钻在软骨缺损处进行受体区准备,转动环钻,取出黄色胶冻样液体(病理回示死骨组织及病变刮匙刮除病变组织见图 1c),直至

基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(ZR2016HM43)

山东省自然科学基金(2016WS0582)

济南市科技局临床医学科技创新计划(201602303)

山东省中医药科技发展计划项目(2019-0154)

¹ 山东中医药大学(济南,250014)

² 山东中医药大学附属医院

△通信作者 E-mail:dangxiao1976@126.com

出现健康骨小梁结构,在软骨下骨板圆柱形缺损内壁间隔4 mm做微骨折处理。

以髌前上棘上 2 cm 处为中心做一个 4 cm 切口,暴露供体区,注意避免骨膜剥离器、电刀对骨膜的破坏。使用配套取骨环钻取髌骨区带骨膜骨柱。直径大于 1 cm 的缺损应使用多个骨柱,骨膜面的曲率应与受体区相似,在骨柱的松质骨上微钻孔处理。取出髌骨区部分松质骨咬合成骨屑,填补缺损处,并进行打压,保持其高度在植骨后与关节面平齐。取出多个骨柱,将取出的骨柱垂直、缓慢打入受体区,保持关节面平整。复位成功后可选用可吸收螺钉固定内踝,避免再次手术取出。术中透视观察内固定物是否牢固。依次

缝合切口,刀口内留置引流管一根。

2.2 术后处理

术后即行石膏外固定至术后 3 周,24 h 后可行肌肉收缩锻炼,72 h 后行踝关节跖屈背伸锻炼^[9-10]。3 周后拆除外固定,做主动非负重锻炼,8~10 周开始逐渐负重。12 周后复查 X 线片,直至截骨处完全愈合可完全负重。

末次随访时行 MRI 或 CT 检查,检查患者活动度及有无疼痛等不适,并对患者采用 AOFAS(美国足踝外科协会踝与后足评分)、VAS 评分(视觉疼痛表评分)、踝关节跖屈与背伸角度及患者满意度进行评估。

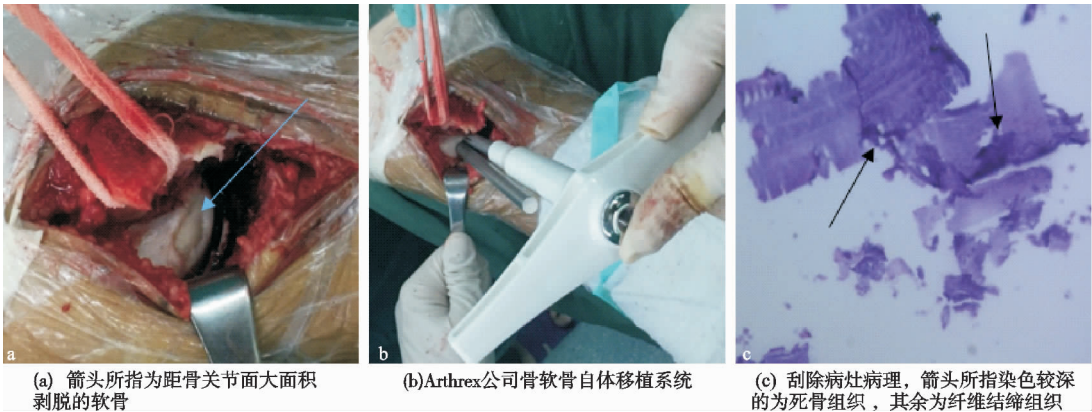


图 1 手术方法及病理结果

2.3 统计学方法

所得数据使用 SPSS21.0 软件进行统计学分析,对于满足正态分布的数据,计量资料使用 *t* 检验,*P*<0.05 差异有统计学意义。

3 结果

1 例患者 MRI 显示骨膜异常增生,疼痛不缓解,行关节镜下清理术后疼痛消失,其余患者末次随访时均无疼痛及其他异常感觉,活动度正常。嘱患者针对疗效满意度打分:不满意 0~2 分,一般 3~5 分,满意

6~7 分,特别满意 8~9 分。设定 6~9 分为患者对疗效满意,骨膜移植患者满意度为 85.7%。末次随访时,AOFAS 评分自术前的(43.15±7.95)分显著上升至(82.85±13.39)分(*P*<0.001),VAS 评分自术前的(4.77±0.93)分下降至(2.00±1.47)分(*P*<0.001),跖屈角度自术前的 21.89°±7.36°升至 28.38°±6.63°(*P*<0.01),背伸角度自术前的 15.92°±7.09°升至 20.77°±4.90°(*P*<0.05),差异均有统计学意义,见表 1。

表 1 末次随访与术前 VAS 评分、AOFAS 评分及跖屈与背伸角度的比较(±s)

时间	VAS 评分	AOFAS 评分	跖屈角度/(°)	背伸角度/(°)
术前	4.77±0.93	43.10±7.90	21.89±7.36	15.92±7.09
末次随访	2.00±1.47	82.80±3.70	28.38±6.63	20.77±4.90
<i>t</i>	12.000	10.715	4.401	2.501
<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.001	0.028

典型病例患者,男,38 岁,1 年半前踢球扭伤左踝后,CT 及 MRI 显示距骨前内侧软骨面被破坏,软骨下有一面积为 4 cm² 巨大距骨囊肿,以“距骨骨软骨损伤 Hepple V 型”收住入院。行带骨膜髌骨移植术,患者 AOFAS 评分自术前 38 分提升至 87 分,VAS 评分自术前 6 分降至术后 2 分,病人满意度为 9 分(见图 2-3)。踝关节功能:跖屈 21°,背伸 29°。

4 讨论

普遍认为距骨下囊肿是由于软骨破坏后,关节液被关节腔内巨大压力挤入软骨下,反复高压的酸性液体影响骨的正常灌注直至骨坏死,巨噬细胞增殖造成骨吸收,形成纤维样组织^[11-13]。异常的软骨下骨不足以产生修复软骨的修复酮,骨板上软骨也因缺乏营养支撑及结构支撑而坏死,这样就形成了恶性循环。如



(a)~(b) 磁共振T1压脂像前内侧有一椭圆形高信号区(细箭头),距骨关节面信号不连续,周围可见大面积骨髓水肿(粗箭头);
(c)~(d) 螺旋CT可见前内侧有一椭圆形低信号区,范围小于磁共振高信号区,周围有若干小囊肿

图2 磁共振及螺旋CT影像结果

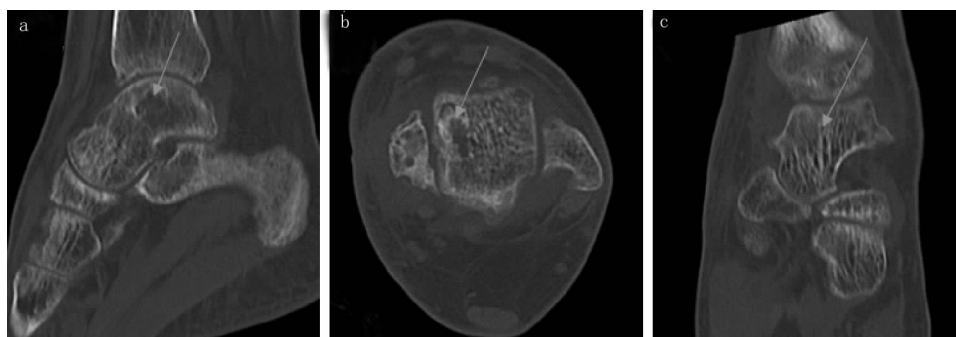


图3 术后螺旋CT可见箭头处囊肿区已被健康骨组织填充

果不加以手术干预,会造成囊肿区塌陷,破坏踝关节正常结构,只能行踝关节融合术^[14-16]。

供体区疼痛是骨软骨移植的主要并发症,Garretson等^[17]根据膝关节生物力学尸体模型得出结论:选择负重区、数量超过两个、直径大于5 mm的骨柱都会增加供体区发生疼痛的概率。而髂骨区供体源丰富,操作简单,可以提供直径更大、数量更多的骨柱,减少多骨柱植骨时骨柱间隙愈合困难的问题。骨膜分为外层的纤维层和内层的形成层,形成层终生具有成骨和成软骨能力^[18]。在缺氧、含有丰富营养液的关节腔环境中,髂骨骨膜的成软骨功能更容易被激活,为软骨细胞的形成提供生长因子和潜在的干细胞,是软骨移植的理想供体^[19-20]。但形成层的成软骨活动有时会异常增殖,形成增生软骨赘,本研究中有1例异常增殖患者,最终行关节镜二次清理^[21]。

骨柱间隙生长是术后影响踝关节功能的一大难题,笔者在充分刮除距骨囊肿的松质骨骨板和带骨膜骨柱的松质骨上做钻孔处理,刺激骨髓内间充质干细胞浸润骨柱间隙和缺损,形成纤维软骨修复组织的主要I型胶原^[22-23],促进间隙融合。

文献报道距骨骨软骨损伤疼痛原因与骨内压力升高和pH值降低有关^[15]。软骨下囊肿的形成是一个缓慢的过程,在距骨骨软骨损伤发生以后,软骨面遭到破坏,软骨下骨在巨大冲击力下受损,踝关节内的巨大压力将关节液挤入软骨下缺损,关节液缓慢侵蚀骨组织,骨内巨噬细胞被激活形成骨囊肿,造成骨组织内压力升高,pH值降低。滑膜和关节囊较多神经末梢,这

是OLTs疼痛的主要原因。髓芯减压可以减轻疼痛,但从股骨头坏死髓芯减压得出的经验来看^[24],单纯刮除囊肿后软骨移植而不进行填充,会造成病灶周围正常骨组织纤维化,不能分化为新的骨细胞,最终造成严重的骨质疏松,影响踝关节的功能,因此进行打压植骨是必要的。自体松质髂骨在生物结构上与正常距骨类似,含有丰富的成骨细胞,具有较好的骨诱导性与骨传导性,能恢复距骨的应力支撑,形成健康骨组织,避免距骨囊肿的二次出现,并能维持移植骨柱的高度与稳定性。因此,取髂骨时取出一些松质骨骨屑进行打压,不仅能维持骨柱的高度,还能稳定距骨区的力学结构。

综上所述,髂骨带骨膜骨移植配合打压植骨、骨板下钻孔治疗Hepple V型距骨骨软骨损伤,可以消除距骨下囊肿,恢复患肢功能,减轻患者痛苦,疗效确切。但由于随访时间较短,无法得知所生成纤维软骨的耐应力及耐磨损能力,其长期疗效尚待观察。

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] FLICK A B, GOULD N. Osteochondritis dissecans of the talus(transchondral fractures of the talus): review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions[J]. Foot Ankle, 1985, 5(4): 165-185.
- [3] MUBARAK S J, CARROLL N C. Familial osteochondritis dissecans of the knee[J]. Clin Orthop Relat Res, 1979, 140: 131-136.
- [4] PICK M P. Familial osteochondritis dissecans[J]. Bone

- Joint Surg Br, 1955, 37-B(1): 142-145.
- [5] VERHAGEN R A, STRUIJS P A, BOSSUYT P M, et al. Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome[J]. Foot Ankle Clin, 2003, 8(2): 233-242.
- [6] HEPPLER S, WINSON I G, GLEW D. Osteochondral lesions of the talus; a revised classification[J]. Foot Ankle Int, 1999, 20(12): 789-793.
- [7] 郭秦炜, 梅宇, 焦晨, 等. 自体骨-骨膜移植治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤的近期疗效[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(4): 342-347.
- [8] VAN SUSANTE J L, WYMENGA A B. Potential healing benefit of an osteoperiosteal bone plug from the proximal tibia on a mosaicplasty donor-site defect in the knee; an experimental study in the goat[J]. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2003, 123(9): 466-470.
- [9] ELIAS I, ZOGA A C, MORRISON W B. 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.
- [10] 刘占宗, 曲家富, 张波. 带骨膜的自体胫骨远端松质骨植骨治疗 Hepple III-IV 型距骨软骨损伤[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1061-1064.
- [11] MESSNER K. Hydroxylapatite supported Dacron plugs for repair of isolated full-thickness osteochondral defects of the rabbit femoral condyle; mechanical and histological evaluations from 6 to 48 weeks[J]. Biomed Mater Res, 1993, 27(2): 1527-1532.
- [12] QIU Y S, SHAHGALDI B F, REVELL W J, et al. Observations of subchondral plate advancement during osteochondral repair; a histomorphometric and mechanical study in the rabbit femoral condyle [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2003, 11(11): 810-820.
- [13] SHEPHERD D E, SEEDHOM B B. Thickness of human articular cartilage in joints of the lower limb [J]. Ann Rheum Dis, 1999, 58(1): 27-34.
- [14] 孙法瑞, 徐立军, 李俊, 等. 距骨多发骨内腱鞘囊肿 1 例报道[J]. 实用骨科杂志, 2018, 24(6): 573.
- [15] BRUNS J, WERNER M, HABERMANN C. Osteochondritis dissecans: etiology, pathology, and imaging with a special focus on the knee joint[J]. Cartilage, 2018, 9(4): 346-362.
- [16] VAN DIJK C N, REILINGH M L, ZENGERINK M, et al. Osteochondral defects in the ankle; why painful? [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2010, 18(5): 570-580.
- [17] 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]. The American Journal of Sports Medicine, 2007, 35(1): 80-85.
- [18] 李兵, 卫小春. 自体骨膜移植治疗关节软骨损伤的研究现状[J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(20): 1551-1553.
- [19] PETERSON L, VASILADIS H S, BRITTBERG M, et al. Autologous chondrocyte implantation: a long-term follow-up[J]. Am J Sports Med, 2010, 38: 1117-1124.
- [20] FU W L, AO Y F, KE X Y, et al. Repair of large full-thickness cartilage defect by activating endogenous peripheral blood stem cells and autologous periosteum flap transplantation combined with patellofemoral realignment [J]. The Knee, 2014, 21(2): 609-612.
- [21] 邓恩, 史尉利, 郭秦炜. 距骨骨软骨损伤的诊断与治疗研究进展[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(4): 336-342.
- [22] HANNON C P, SMYTH N A, MURAWSKI C D, et al. Osteochondral lesions of the talus: aspects of current management[J]. The Bone & Joint Journal, 2014, 96-B(2): 164-171.
- [23] MURAWSKI C D, KENNEDY J G. Operative treatment of osteochondral lesions of the talus[J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(11): 1045-1054.
- [24] 康鹏德, 裴福兴, 沈彬, 等. 钻孔减压自体松质骨打压植骨结合同种异体腓骨棒植入治疗早期股骨头坏死的近期疗效观察[J]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2012, 6(2): 184-191.

(收稿日期: 2019-09-12)