

关节镜下带骨膜髂骨移植联合富血小板血浆凝胶注射治疗 HeppleV 型距骨骨软骨损伤

徐涛, 周明, 侯慧铭, 邹文, 龚礼, 胡梁深

(南昌市洪都中医院, 江西 南昌 330038)

摘要 目的: 观察关节镜下带骨膜髂骨移植联合富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)凝胶注射治疗 HeppleV 型距骨骨软骨损伤(osteochondral lesion of the talus, OLT)的临床疗效和安全性。方法: 2019 年 1 月至 2022 年 8 月, 采用关节镜下带骨膜髂骨移植联合 PRP 凝胶注射治疗 HeppleV 型 OLT 患者 24 例。男 14 例, 女 10 例。年龄 16~55 岁, 中位数 32 岁。病程 6~18 个月, 中位数 14 个月。测量手术前后的踝关节活动度。采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分评价足部疼痛情况, 采用美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分标准评价踝关节功能。术后随访观察并发症发生情况。结果: 所有患者均获随访, 随访时间 12~30 个月, 中位数 20 个月。术后 1 例患者出现小腿肌间静脉血栓, 经对症治疗后好转。所有患者均未出现神经损伤和切口感染。踝关节活动度, 术前 $42.16^{\circ} \pm 5.88^{\circ}$ 、术后 1 个月 $52.28^{\circ} \pm 7.24^{\circ}$ 、术后 3 个月 $58.44^{\circ} \pm 8.46^{\circ}$ 、末次随访时 $62.36^{\circ} \pm 10.24^{\circ}$ 。足部疼痛 VAS 评分, 术前 (5.88 ± 1.48) 分、术后 1 个月 (3.64 ± 1.20) 分、术后 3 个月 (2.12 ± 0.88) 分、末次随访时 (1.24 ± 0.68) 分。AOFAS 踝与后足评分, 术前 (52.22 ± 9.46) 分、术后 1 个月 (78.28 ± 7.24) 分、术后 3 个月 (84.48 ± 6.68) 分、末次随访时 (90.44 ± 6.44) 分。结论: 关节镜下带骨膜髂骨移植联合 PRP 凝胶注射治疗 HeppleV 型 OLT, 可以增加踝关节活动范围、减轻足部疼痛、促进踝关节功能恢复, 且安全性较高。

关键词 踝损伤; 距骨; 软骨; 骨囊肿; 髂骨; 骨移植; 富含血小板血浆

距骨骨软骨损伤(osteochondral lesion of the talus, OLT)常见于急性踝关节损伤未得到规范处理或慢性踝关节损伤, 早期可能没有明显症状, 因此容易被忽略。OLT 的典型症状为踝部酸楚无力、隐痛, 部分患者还可能伴有踝部僵硬感^[1-2]。Hepple 分型是目前诊断 OLT 最常用的分型方法, 其中 I~III 型损伤可通过非手术治疗获得满意效果; 而 IV~V 型损伤则需要进行手术治疗, 手术方式主要包括关节清理术、微骨折术、骨髓刺激术、生物制剂填充、软骨移植及软骨细胞移植^[3-4]。为了探讨 OLT 的最佳治疗方法, 我们采用关节镜下带骨膜髂骨移植联合富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)凝胶注射治疗 HeppleV 型 OLT 患者 24 例, 并对其临床疗效及安全性进行了观察, 现报告如下。

1 临床资料

本组 24 例, 其中男 14 例、女 10 例。年龄 16~55 岁, 中位数 32 岁。均为 2019 年 1 月至 2022 年 8 月在南昌市洪都中医院住院治疗的 OLT 患者。按照 OLT 的 Hepple 分型标准^[5], 均为 V 型损伤。排除合

并传染性疾病、踝关节骨关节炎或痛风性关节炎、踝部皮肤感染, 以及下肢力线异常、距骨骨囊肿位于距骨中央者。病程 6~18 个月, 中位数 14 个月。

2 方法

2.1 治疗方法

采用腰硬联合麻醉, 患者取仰卧位, 常规消毒铺巾, 患肢上止血带。采用踝关节镜标准前内、外侧入路建立操作通道, 使用刨刀清除关节内增生的滑膜组织。最大程度地屈伸踝关节, 寻找可能存在的距骨骨软骨孔隙或裂痕。在关节镜辅助下, 使用 10 mL 注射器针头垂直刺入距骨骨软骨病损处, 由此切开皮肤建立辅助入路。使用尖锥和环钻扩大距骨骨软骨病损处, 并使用磨头打磨骨囊肿内壁, 直至显露正常松质骨。使用微骨折工具在打磨后的骨囊肿内壁每隔 2~3 mm 钻孔, 孔深 3~5 mm, 直至钻孔处有少量脂肪和血液渗出。清理骨囊肿内骨屑。沿髂嵴方向做一长约 3 cm 的切口, 依次切开皮肤和皮下组织, 注意保留骨膜。于髂前上棘后方约 2 cm 处, 使用软骨取出器垂直打入并取出柱状髂骨。使用刮勺刮取髂嵴部松质骨, 用于填充骨囊肿的底部。冲洗切口, 彻底止血, 使用骨蜡封闭取骨区的骨缺损, 依次缝合皮下组织和皮肤。在关节镜辅助下, 将专用的软骨移植套

管口对准距骨骨软骨缺损处,利用顶棒缓慢而均匀地将带有骨膜的髌骨柱送入骨软骨缺损处。最后,将制备好的 PRP 凝胶(从患者肘正中静脉抽取 10~20 mL 静脉血,通过离心处理获得 PRP,在 PRP 中加入激活剂制备为凝胶)注入骨软骨缺损处,以封闭缺口。

2.2 疗效及安全性评价方法

测量手术前后的踝关节活动度。采用疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分评价足部疼痛情况,采用美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分标准^[6]评价踝关节功能。术后随访观察并发症发生情况。

3 结 果

所有患者均获随访,随访时间 12~30 个月,中位数 20 个月。术后 1 例患者出现小腿肌间静脉血栓,经对症治疗后好转。所有患者均未出现神经损伤和切口感染。术前、术后 1 个月、术后 3 个月、末次随访时的踝关节活动度、足部疼痛 VAS 评分和 AOFAS 踝与后足评分见表 1。典型病例图片见图 1。

4 讨 论

OLT 通常由踝关节损伤未得到及时处理所致,缺乏特异性症状,因此单纯采用 X 线检查容易漏诊,临床主要依靠 CT 和 MRI 检查进行诊断,其中 MRI 的敏感性更强。

OLT 的手术治疗方法较多,每种方法都有其优缺点。清创术是早期处理 OLT 的手术方法,其主要目的是去除已经剥脱或移位的骨软骨块,并对骨软骨受损区域进行有限清理;然而,这种方法对于已经受损的骨软骨组织的恢复作用有限^[7],主要适用于骨软骨损伤面积<1.5 cm²的病变^[8]。骨髓刺激术是新兴的修复性手术方法,主要通过刺激骨髓形成纤维蛋白凝块,进而发展成为纤维软骨,适用于损伤直径<10 mm、面积<100 mm²、深度<5 mm 的 OLT^[9]。有研究^[10]发现,骨髓刺激术形成的纤维软骨早期和中

期效果较好,但是耐久性不如骨软骨,适用于小范围的骨软骨损伤,对于损伤面积>107.4 mm²、直径>10.2 mm 的骨软骨损伤,临床效果一般。近年来,自体骨软骨移植术因良好的治疗效果而备受推崇。该手术主要通过非负重区域提取透明软骨和软骨下骨,然后将其制备为骨栓,并植入受损软骨处。与骨髓刺激术相比,自体骨软骨移植术在修复透明软骨方面的效果更佳。特别是在运动员群体中,自体骨软骨移植术不仅可提高他们重返竞技活动的可能性,而且在中长期的随访中,踝关节功能预后良好^[11]。Fansa 等^[12]研究发现,自体骨软骨移植术可以改善局部区域的接触力学,但软骨移植部位承受载荷的能力仍不及天然踝关节软骨。此外,同种异体骨软骨移植术的效果也较好,尤其适用于面积较大的 OLT^[13]。支架疗法是组织工程学中用于治疗 OLT 的一种方法,主要包括自体软骨细胞移植或骨髓源性细胞移植,最初被用于治疗膝关节病变;然而,一些学者不建议将支架疗法作为 OLT 的首选治疗方案^[14-15]。自体软骨细胞移植术需要患者两次住院治疗,并且需要进行细胞培养,这些因素共同导致了治疗成本的增加,从而限制了其推广应用。在骨软骨损伤的治疗领域,生物制剂的应用正逐渐成为研究热点,目前常用的生物制剂主要包括透明质酸、PRP 和间充质干细胞,其中 PRP 因制备过程相对简单且临床效果良好,常被用作非手术治疗的主要手段或手术治疗的辅助手段^[16]。Görmeli 等^[17]研究发现,与接受透明质酸治疗的 OLT 患者相比,接受 PRP 治疗的 OLT 患者的 AOFAS 踝与后足评分更高、疼痛 VAS 评分更低。

关节镜辅助下骨移植治疗 OLT 具有微创和“可视化”优势,不会过度破坏局部组织血供,从而能够确保骨移植手术的成功率^[18]。相较于传统的开放手术,关节镜下操作能够精准去除病灶及植骨,这为骨移植的成功提供了重要保障。保留骨膜的髌骨块既有类似于软骨的光滑表面,又有纤维软骨转化能力,

表 1 24 例 HeppleV 型距骨骨软骨损伤患者临床指标评价结果

测量时间	踝关节活动度/($\bar{x}\pm s,^\circ$)	足部疼痛视觉模拟量表评分/($\bar{x}\pm s$,分)	美国足与踝关节协会踝与后足评分/($\bar{x}\pm s$,分)
术前	42.16 \pm 5.88	5.88 \pm 1.48	52.22 \pm 9.46
术后 1 个月	52.28 \pm 7.24	3.64 \pm 1.20	78.28 \pm 7.24
术后 3 个月	58.44 \pm 8.46	2.12 \pm 0.88	84.48 \pm 6.68
末次随访时	62.36 \pm 10.24	1.24 \pm 0.68	90.44 \pm 6.44



图1 HeppleV型距骨骨软骨损伤关节镜下带骨膜髌骨移植联合富血小板血浆凝胶注射治疗前后图片

这有助于降低传统松质骨植骨术后骨关节炎的发生率^[19-20]。传统开放手术在清除骨囊肿时需要进行大范围截骨,这可能会破坏正常骨质,并存在骨质不愈合的风险。在关节镜技术的辅助下,医生能够精准地清除骨囊肿,从而确保正常骨质与移植的松质骨之间充分接触,有利于提高植骨成功率。通过使用微骨折工具在打磨后的骨质上钻孔,不仅可以刺激骨质的自身修复能力,并且钻孔处释放的干细胞也有助于促进骨质修复。此外,微骨折术还能促进软骨细胞的增殖与分化,从而协同促进软骨损伤的修复。尽管微骨折

术和骨髓刺激术在单独使用时效果可能有限,但作为辅助技术,在协同作用方面具有重要价值^[21]。

在本研究中,所选择的植骨材料为带有骨膜的自体髌骨,这一选择基于其操作的简便性及取材的便利性。髌骨作为供区,其取骨术后并发症发生率较低,本研究中的所有病例术后均未出现供区神经损伤或感染等并发症。由于髌骨可以提供充足的骨量以供植骨之用,使用带骨膜的髌骨进行植骨,可以良好覆盖骨软骨缺损面,且能使骨膜与骨组织之间紧密相连,有助于避免软骨与软骨下骨分离。此外,骨膜本

身具备向纤维软骨转化的能力,这对于促进软骨修复具有重要意义。在关节镜手术的基础上,辅助应用 PRP 技术,可进一步增强治疗效果。PRP 中富含生长因子和炎症调节剂,能够有效抑制肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-1 β 等参与软骨退变的炎症因子的表达,从而缓解疼痛等症状。PRP 不仅可以诱导骨生成和减少植入骨吸收,还可协同微骨折术起到修复软骨的作用^[22]。有研究^[23]表明,PRP 可以通过释放大量生物活性物质来促进前体细胞垂直迁移,有助于透明软骨基质的形成;PRP 还可通过抑制白细胞介素-1 β 等炎症因子来影响软骨细胞的转化,从而减少受损软骨的炎症反应。

手术注意事项:①建立辅助入路时,可先使用 10 mL 注射器针头进行探查,以确保辅助入路垂直于病灶,这可以使植入的髂骨柱与骨软骨缺损处保持平行,能够避免因植入角度问题导致植入困难;②供区髂骨柱的直径应适当大于受区骨软骨缺损的直径,以抵消取骨环钻工具的厚度差,并且略粗的髂骨柱植入后会更加紧实,有利于获得良好的初始稳定性;③植入髂骨柱时应尽量保持力量轻柔且均匀一致,以免力量不均或暴力操作导致皮质骨与松质骨之间发生微骨折,从而影响整体的手术效果。

本组患者治疗结果显示,关节镜下带骨膜髂骨移植联合 PRP 凝胶注射治疗 HeppleV 型 OLT,可以增加踝关节活动范围、减轻足部疼痛、促进踝关节功能恢复,且安全性较高。由于本研究样本量较小且随访时间有限,远期疗效还有待进一步观察和证实。

参考文献

- [1] POWERS R T, DOWD T C, GIZA E. Surgical treatment for osteochondral lesions of the talus [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37(12): 3393 – 3396.
- [2] GRAMBART S T, PASSET A, HOLTE N. Osteochondral lesions of the talus: the questions we would like answered [J]. *Clin Podiatr Med Surg*, 2023, 40(3): 425 – 437.
- [3] 张田宇, 李伟, 任逸众, 等. 踝关节骨软骨损伤治疗的研究进展 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2023, 38(2): 221 – 224.
- [4] QULAGHASSI M, CHO Y S, KHWAJA M, et al. Treatment strategies for osteochondral lesions of the talus: A review of the recent evidence [J]. *Foot (Edinb)*, 2021, 47: 101805.
- [5] HEPPLER S, WINSON I G, GLEW D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification [J]. *Foot Ankle Int*, 1999, 20(12): 789 – 793.
- [6] KITAOKA H B, ALEXANDER I J, ADELAAR R S, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes [J]. *Foot Ankle Int*, 1997, 18(3): 187 – 188.
- [7] WANG C C, YANG K C, CHEN I H. Current treatment concepts for osteochondral lesions of the talus [J]. *Tzu Chi Med J*, 2020, 33(3): 243 – 249.
- [8] CHAO J, PAO A. Restorative tissue transplantation options for osteochondral lesions of the talus: a review [J]. *Orthop Clin North Am*, 2017, 48(3): 371 – 383.
- [9] D'HOOGHE P, MURAWSKI C D, BOAKYIE L A T, et al. Rehabilitation and return to sports: proceedings of the international consensus meeting on cartilage repair of the ankle [J]. *Foot Ankle Int*, 2021, 42(2): 248.
- [10] RAMPONI L, YASUI Y, MURAWSKI C D, et al. Lesion size is a predictor of clinical outcomes after bone marrow stimulation for osteochondral lesions of the talus: a systematic review [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45(7): 1698 – 1705.
- [11] SEOW D, SHIMOZONO Y, GIANAKOS A L, et al. Autologous osteochondral transplantation for osteochondral lesions of the talus: high rate of return to play in the athletic population [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29(5): 1554 – 1561.
- [12] FANSA A M, MURAWSKI C D, IMHAUSER C W, et al. Autologous osteochondral transplantation of the talus partially restores contact mechanics of the ankle joint [J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39(11): 2457 – 2465.
- [13] ADAMS S B, DEKKER T J, SCHIFF A P, et al. Prospective evaluation of structural allograft transplantation for osteochondral lesions of the talar shoulder [J]. *Foot Ankle Int*, 2018, 39(1): 28 – 34.
- [14] ANWANDER H, VETTER P, KURZE C, et al. Evidence for operative treatment of talar osteochondral lesions: a systematic review [J]. *EFORT Open Rev*, 2022, 7(7): 460 – 469.
- [15] JAGTENBERG E M, KALMET P H S, DE KROM M A P, et al. Effectiveness of surgical treatments on healing of cartilage and function level in patients with osteochondral lesions of the tibial plafond: a systematic review [J]. *J Orthop*, 2021, 27: 34 – 40.
- [16] WOO I, PARK J J, SEOK H G. The efficacy of platelet-rich plasma augmentation in microfracture surgery osteochondral lesions of the talus: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Clin Med*, 2023, 12(15): 4998.
- [17] GÖRMELI G, KARAKAPLAN M, GÖRMELI C A, et al. Clinical effects of platelet-rich plasma and hyaluronic acid as an additional therapy for talar osteochondral lesions treated with microfracture surgery: a prospective randomized clinical trial [J]. *Foot Ankle Int*, 2015, 36(8): 891 – 900.

- [18] CONTI M S, ELLINGTON J K, BEHRENS S B. Osteochondral defects of the talus; how to treat without an osteotomy[J]. Clin Sports Med, 2020, 39(4): 893-909.
- [19] 李帅, 张言, 杨鑫权, 等. 自体带骨膜髌骨移植术治疗较大范围距骨骨软骨损伤的疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(10): 1042-1045.
- [20] 李海鹏, 朱娟丽, 魏钰, 等. 自体带骨膜髌骨移植治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤的临床疗效[J]. 中国运动医学杂志, 2021, 40(1): 3-6.
- [21] FU S, YANG K, LI X, et al. Radiographic and clinical outcomes after arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus; 5-year results in 355 consecutive ankles[J/OL]. Orthop J Sports Med, 2022, 10(10): 23259671221128772[2024-01-02]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36263313/>.
- [22] JOHNSON L G, BUCK E H, ANASTASIO A T, et al. The efficacy of platelet-rich plasma in osseous foot and ankle pathology: a review[J]. Regen Med, 2023, 18(1): 73-84.
- [23] LEE G W, SON J H, KIM J D, et al. Is platelet-rich plasma able to enhance the results of arthroscopic microfracture in early osteoarthritis and cartilage lesion over 40 years of age? [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2013, 23(5): 581-587.

(收稿日期: 2024-01-03 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 75 页)

- [8] 孙玉明, 周福怡. 折顶手法整复、小夹板配合石膏固定治疗盖氏骨折 23 例[J]. 南京中医药大学学报, 2009, 25(5): 389-391.
- [9] 郑晓蓉, 吴小宝, 王振盛. 翻扣摇摆手法治疗青少年特殊型盖氏骨折[J]. 中国骨伤, 2011, 24(11): 958-959.
- [10] 王广伟, 霍力为. 回旋配合理伤手法治疗盖氏骨折临床研究[J]. 新中医, 2019, 51(6): 266-268.
- [11] 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 207.
- [12] 苏佳灿, 李明, 曹烈虎, 等. 骨与关节损伤评分[M]. 上海: 第二军医大学出版社, 2013: 168-180.
- [13] 陈明, 郭利俊, 金彩平. 富阳张氏骨伤手法复位杉树皮小夹板外固定治疗盖氏骨折临床研究[J]. 浙江中医杂志, 2021, 56(12): 886-887.
- [14] 杜好, 阎博华, 薛亮, 等. 何洪阳教授“寸劲”手法整复盖氏骨折[J]. 四川中医, 2019, 37(10): 68-69.
- [15] 徐午, 曹连波, 黄阿勇. 分指折顶手法整复儿童桡盖氏骨折临床观察[J]. 光明中医, 2022, 37(13): 2350-2352.
- [16] 曹谦, 曹慎, 杨韵琴. 旋后牵引手法整复小夹板外固定治疗移位儿童尺桡骨中段双骨折 130 例[J]. 中医药导报, 2019, 25(9): 97-100.
- [17] 曹谦, 曹慎, 杨韵琴. Gartland III 型肱骨髁上骨折手法复位小夹板外固定治疗后残存单纯前后移位对预后的影响[J]. 中医正骨, 2017, 29(9): 7-11.
- [18] 曹谦, 曹慎, 杨韵琴, 等. 杨氏手法加自制外翻支具治疗内翻型肱骨髁上骨折[J]. 中医临床研究, 2019, 11(5): 89-91.
- [19] 曹慎, 曹谦, 汤智, 等. 杨氏手法复位环形垫超肘夹板“8”字固定治疗儿童移位型肱骨外髁骨折的临床研究[J]. 中医正骨, 2019, 31(11): 1-6.
- [20] 曹谦, 成勇峰, 潘晓, 等. 杨氏旋后牵引手法复位小夹板前臂旋后位外固定治疗儿童和青少年尺桡骨中段双骨折[J]. 中医正骨, 2023, 35(9): 76-80.

(收稿日期: 2024-02-16 本文编辑: 杨雅)

《中医正骨》2024 年征订启事

《中医正骨》杂志[CN 41-1162/R, ISSN 1001-6015]是由国家中医药管理局主管、河南省正骨研究院与中华中医药学会联合主办、国内外公开发行的国家级中医骨伤科学学术性期刊, 是 T2 级优秀中医药科技期刊、全国中医药优秀期刊、中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)、《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊和中华中医药学会系列杂志, 创刊于 1989 年。

《中医正骨》具有中医特色突出、临床实用性强、办刊定位准确、发行量大、图文并茂、印制精美等特点, 读者对象为: 中医、中西医结合骨伤科医疗、教学、科研工作者及大中专院校的骨伤专业学生。

本刊为月刊, 大 16 开本, 84 页, 每月 20 日出版, 铜版纸彩色印刷, 每期定价 RMB 15.00 元, 全年定价 RMB 180.00 元。国内读者请继续到当地邮局订阅, 邮发代号: 36-129; 国外读者请与中国国际图书贸易集团有限公司联系(邮政编码: 100048, 北京 399 信箱, 海外发行代号: M 4182)。创办 35 年的《中医正骨》杂志将继续坚持办刊宗旨, 为广大读者、作者提供更加充足、快捷的科技信息。

如果错过订阅全年杂志时间, 请直接以邮政地址方式汇款至《中医正骨》编辑部, 编辑部负责邮寄, 免收邮寄和包装费。

《中医正骨》编辑部地址: 河南省洛阳市瀍河区启明南路 18 号 邮政编码: 471002 联系电话: 0379-63551943 或 63546705

投稿网站: <http://www.zygzgz.com>

办公邮箱: zyzg1989@126.com

欢 迎 订 阅

欢 迎 投 稿