

# 富血小板血浆关节腔注射 联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术 治疗 Hepple V 期距骨骨软骨损伤的临床研究

张志伟<sup>1</sup>, 赖良鹏<sup>2</sup>, 李兴华<sup>3</sup>, 刘涛<sup>1</sup>, 陈阳<sup>1</sup>, 郭宗泽<sup>1</sup>

(1. 周口骨科医院, 河南 周口 466000; 2. 北京积水潭医院, 北京 100035;  
3. 郑州市骨科医院, 河南 郑州 450052)

**摘要** 目的: 观察富血小板血浆(platelet rich plasma, PRP)关节腔注射联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 期距骨骨软骨损伤(osteochondral lesion of the talus, OLT)的疗效和安全性。方法: 将符合要求的 38 例 OLT 患者随机分为 2 组, 每组 19 例。自体骨软骨移植组采用改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗; 联合治疗组在改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗的基础上, 联合 PRP 关节腔注射治疗。比较 2 组患者的美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分、踝关节 Karlsson - Peterson 评分、踝关节活动度、踝关节疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分及治疗和随访期间的并发症发生情况。结果: ① AOFAS 踝与后足评分。术前 2 组患者的 AOFAS 踝与后足评分比较, 差异无统计学意义( $t=0.081, P=0.936$ ); 术后 1 年, 2 组患者的 AOFAS 踝与后足评分均较术前提高[(61.57 ± 6.98)分, (82.36 ± 7.85)分,  $t=8.627, P=0.000$ ; (61.39 ± 6.79)分, (89.24 ± 8.12)分,  $t=11.469, P=0.000$ ]; 自体骨软骨移植组术后 1 年的 AOFAS 踝与后足评分低于联合治疗组( $t=2.655, P=0.012$ )。② 踝关节 Karlsson - Peterson 评分。术前 2 组患者的踝关节 Karlsson - Peterson 评分比较, 差异无统计学意义( $t=0.060, P=0.953$ ); 术后 1 年, 2 组患者的踝关节 Karlsson - Peterson 评分均较术前提高[(59.14 ± 6.24)分, (80.24 ± 7.21)分,  $t=9.646, P=0.000$ ; (59.02 ± 6.11)分, (85.33 ± 7.91)分,  $t=11.474, P=0.000$ ]; 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节 Karlsson - Peterson 评分低于联合治疗组( $t=2.073, P=0.045$ )。③ 踝关节活动度。术前 2 组患者的踝关节活动度比较, 差异无统计学意义( $t=0.093, P=0.926$ ); 术后 1 年, 2 组患者的踝关节活动度均较术前增大(46.11° ± 4.23°, 58.91° ± 6.22°,  $t=7.417, P=0.000$ ; 45.98° ± 4.37°, 65.03° ± 6.47°,  $t=10.635, P=0.000$ ); 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节活动度小于联合治疗组( $t=2.972, P=0.005$ )。④ 踝关节疼痛 VAS 评分。术前 2 组患者的踝关节疼痛 VAS 评分比较, 差异无统计学意义( $t=0.171, P=0.865$ ); 术后 1 年, 2 组患者的踝关节疼痛 VAS 评分均较术前降低[(7.55 ± 1.12)分, (3.02 ± 0.34)分,  $t=16.870, P=0.000$ ; (7.49 ± 1.04)分, (2.13 ± 0.22)分,  $t=21.979, P=0.000$ ]; 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节疼痛 VAS 评分高于联合治疗组( $t=9.580, P=0.000$ )。⑤ 并发症。2 组各有 1 例患者出现下肢深静脉血栓, 经常规抗凝治疗后症状均消失。2 组患者的并发症发生率比较, 差异无统计学意义( $P=1.000$ )。结论: 采用 PRP 关节腔注射联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 期 OLT, 可有效减轻患者的踝关节疼痛、增加踝关节活动度、改善踝关节功能, 效果优于单纯改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术, 而且安全性较好。

**关键词** 踝损伤; 距骨; 软骨; 骨囊肿; 骨移植; 截骨术; 注射, 关节内; 富血小板血浆; 临床试验

**A clinical study of intra-articular injection of platelet-rich plasma combined with modified dual-plane Chevron medial malleolar osteotomy and autologous osteochondral transplantation for treatment of Hepple stage V osteochondral lesion of the talus**

ZHANG Zhiwei<sup>1</sup>, LAI Liangpeng<sup>2</sup>, LI Xinghua<sup>3</sup>, LIU Tao<sup>1</sup>, CHEN Yang<sup>1</sup>, GUO Zongze<sup>1</sup>

1. Zhoukou Orthopaedic Hospital, Zhoukou 466000, Henan, China

2. Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China

3. Zhengzhou Orthopedics Hospital, Zhengzhou 450052, Henan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To observe the efficacy and safety of intra-articular injection of platelet-rich plasma (PRP) combined with

modified dual – plane Chevron medial malleolar osteotomy (MMO) and autologous osteochondral transplantation (AOT) in the treatment of Hepple stage V osteochondral lesion of the talus (OLT). **Methods:** Thirty – eight eligible OLT patients were enrolled in the study and were randomly divided into AOT group and combination treatment group, 19 cases in each group. All patients in the 2 groups were treated with modified dual – plane Chevron MMO and AOT, while the ones in the combination treatment group were further treated with intra – articular injection of PRP. The American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle – hind score, Karlsson – Peterson ankle score, ankle range of motion (ROM), ankle pain visual analogue scale (VAS) score and complications during the treatment and follow – up period were compared between the 2 groups. **Results:** ① There was no significant difference in AOFAS ankle – hind score between the 2 groups before the surgery ( $t = 0.081, P = 0.936$ ). The AOFAS ankle – hind scores increased in the 2 groups at postsurgical month 12 compared to pre – surgery ( $61.57 \pm 6.98$  vs  $82.36 \pm 7.85$  points,  $t = 8.627, P = 0.000$ ;  $61.39 \pm 6.79$  vs  $89.24 \pm 8.12$  points,  $t = 11.469, P = 0.000$ ), and it was lower in AOT group compared to combination treatment group ( $t = 2.655, P = 0.012$ ). ② There was no significant difference in Karlsson – Peterson ankle score between the 2 groups before the surgery ( $t = 0.060, P = 0.953$ ). The Karlsson – Peterson ankle scores increased in the 2 groups at postsurgical month 12 compared to pre – surgery ( $59.14 \pm 6.24$  vs  $80.24 \pm 7.21$  points,  $t = 9.646, P = 0.000$ ;  $59.02 \pm 6.11$  vs  $85.33 \pm 7.91$  points,  $t = 11.474, P = 0.000$ ), and it was lower in AOT group compared to combination treatment group ( $t = 2.073, P = 0.045$ ). ③ There was no significant difference in ankle ROM between the 2 groups before the surgery ( $t = 0.093, P = 0.926$ ). The ankle ROM increased in the 2 groups at postsurgical month 12 compared to pre – surgery ( $46.11 \pm 4.23$  vs  $58.91 \pm 6.22$  degrees,  $t = 7.417, P = 0.000$ ;  $45.98 \pm 4.37$  vs  $65.03 \pm 6.47$  degrees,  $t = 10.635, P = 0.000$ ), and it was smaller in AOT group compared to combination treatment group ( $t = 2.972, P = 0.005$ ). ④ There was no significant difference in ankle pain VAS score between the 2 groups before the surgery ( $t = 0.171, P = 0.865$ ). The ankle pain VAS scores decreased in the 2 groups at postsurgical month 12 compared to pre – surgery ( $7.55 \pm 1.12$  vs  $3.02 \pm 0.34$  points,  $t = 16.870, P = 0.000$ ;  $7.49 \pm 1.04$  vs  $2.13 \pm 0.22$  points,  $t = 21.979, P = 0.000$ ), and it was higher in AOT group compared to combination treatment group ( $t = 9.580, P = 0.000$ ). ⑤ The lower – extremity deep venous thrombosis was found in 1 patient in each group, and the symptoms disappeared after treatment with conventional anticoagulation therapy. There was no significant difference in the incidence of complication between the 2 groups ( $P = 1.000$ ). **Conclusion:** Intra – articular injection of PRP combined with modified dual – plane Chevron MMO and AOT can effectively relieve ankle pain, increase ankle ROM and improve ankle function in the treatment of Hepple stage V OLT, and its clinical efficacy is better than that of modified dual – plane Chevron MMO and AOT with high safety. **Keywords** transplantation; osteotomy; injections; intra – articular; platelet – rich plasma; clinical trial

距骨骨软骨损伤 (osteochondral lesion of the talus, OLT) 主要表现为踝关节疼痛、肿胀、无力<sup>[1]</sup>, 其中 Hepple V 期 OLT<sup>[2]</sup> 病情复杂, 治疗较为棘手<sup>[3]</sup>。自体或异体骨软骨移植术是临床治疗 OLT 的常用手术方式。改良双平面 Chevron 内踝截骨可获得良好的手术视野, 但创伤较大, 患者术后恢复慢<sup>[4]</sup>。有研究显示, 具有促进细胞增殖和软骨分化作用的生物制剂对改善 OLT 患者术后关节功能具有积极作用<sup>[5]</sup>; 富血小板血浆 (platelet rich plasma, PRP) 含有多种细胞因子, 在促进软骨细胞增殖和组织修复方面可发挥重要作用<sup>[6]</sup>。基于此, 我们通过临床试验对 PRP 关节腔注射联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 期 OLT 的疗效和安全性进行了评价, 现总结报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 选择 2017 年 6 月至 2020 年 10 月在周口骨科医院住院治疗的 OLT 患者进行研究。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 诊断标准** 采用《足踝外科学》中 OLT 的诊断标准<sup>[7]</sup>。

**1.3 纳入标准** ①符合上述诊断标准; ②Hepple 分期为 V 期; ③病变位于距骨体内侧; ④年龄 18 ~ 70 岁; ⑤同意参与本研究, 签署知情同意书。

**1.4 排除标准** ①有患侧踝关节手术史者; ②合并免疫系统疾病、严重心血管疾病、中风后遗症或其他脏器严重疾病者; ③合并关节软骨广泛退变、踝关节间隙明显狭窄、踝关节内外翻畸形、后天性扁平足、足踝部肌力不平衡者; ④合并凝血功能障碍、恶性肿瘤、严重感染、精神疾病者; ⑤合并下肢血管、神经损伤者; ⑥过敏体质者; ⑦妊娠或哺乳期女性。

**1.5 退出标准** ①主动要求退出试验者; ②试验期间发生研究者认为不宜继续参与试验的不良事件者; ③随访时间 < 1 年者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 采用随机数字表将符合要求的患者

随机分为自体骨软骨移植组和联合治疗组。

## 2.2 治疗方法

**2.2.1 自体骨软骨移植组** 采用改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗。患者取仰卧位,在同侧髌关节垫枕,保证膝关节处于中立位。采用全身麻醉,患侧股骨近端上止血带。牵引踝关节后经踝关节前外侧、前内侧入路置入关节镜,评估骨赘和距骨软骨损伤程度。自内踝尖至足舟骨结节处做长约 8 cm 的弧形切口,沿胫骨进行骨膜下剥离,暴露踝关节囊至内踝后方区域,牵开并保护胫前、胫后肌腱。依据术前 CT、MRI 检查结果,在胫骨远端前内侧面设计“人”字形双平面截骨线,做好标记后在内踝截骨块上打入 2 枚导向克氏针,以空心钻头钻孔后用微型摆锯完成截骨。保留关节软骨及软骨下骨,彻底凿断骨软骨面,完成内踝截骨。翻转截骨块,清理软骨碎片、刮除囊肿。测量损伤范围并计算植骨软骨柱的直径、数量后,垂直于距骨软骨面用合适的工具制作移植骨槽。于髌骨内侧做纵形切口,在股骨远端切取合适尺寸的骨软骨柱,置入距骨骨槽。修整软骨面,复位内踝截骨块,沿预留骨道拧入 2 枚直径 4.5 mm 的空心螺钉固定,冲洗切口,常规缝合。若合并踝关节外侧韧带损伤,则采用改良 Bromstrom 术进行修复。

术后患侧小腿石膏固定 2 周,24 h 内应用抗生素预防感染。去除石膏固定后开始踝关节屈伸锻炼,术后 6 周开始部分负重行走,术后 3 个月开始完全负重行走。

**2.2.2 联合治疗组** 在改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗的基础上,联合 PRP 关节腔注射治疗。以 50 mL 注射器抽取 4 mL 枸橼酸钠抗凝剂(四川南格尔生物科技有限公司,国药准字

H20046067),翻转注射器使抗凝剂均匀沾染注射器内壁,然后从患者肘正中静脉抽取 36 mL 静脉血。将血液与抗凝剂混匀后注入 50 mL 离心管中,以  $2000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$  离心 20 min,离心半径 14 cm。用 20 mL 注射器抽取中间红细胞层,剩余血液混匀后再次以相同条件离心 20 min,抽取上层清液的 3/4,剩余液体即为 PRP。改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术完成后,取出制备好的 PRP 缓慢摇匀,抽取 5 mL 经踝关节内侧间隙注入踝关节腔。术后处理方法同自体骨软骨移植组。

**2.3 疗效和安全性评价方法** 比较 2 组患者的美国足与踝关节协会(American Orthopedic Foot and Ankle Society, AOFAS)踝与后足评分<sup>[8]</sup>、踝关节 Karlsson - Peterson 评分<sup>[9]</sup>、踝关节活动度、踝关节疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分及治疗和随访期间的并发症发生情况。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS22.0 软件进行数据统计分析。2 组患者性别、损伤侧别的组间比较均采用  $\chi^2$  检验,年龄、软骨损伤面积、骨囊肿前后径、骨囊肿左右径、骨囊肿深度、AOFAS 踝与后足评分、踝关节 Karlsson - Peterson 评分、踝关节活动度、踝关节疼痛 VAS 评分的组间比较均采用独立样本  $t$  检验,2 组患者 AOFAS 踝与后足评分、踝关节 Karlsson - Peterson 评分、踝关节活动度、踝关节疼痛 VAS 评分手术前后的组内比较均采用配对样本  $t$  检验,2 组患者并发症的比较采用 Fisher 确切概率法。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 分组结果** 共纳入 38 例 OLT 患者,每组 19 例。2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

表 1 2 组距骨骨软骨损伤患者的基线资料

组别	样本量/例	性别/例		年龄/ $(\bar{x} \pm s, \text{岁})$	损伤侧别/例	
		男	女		左踝	右踝
自体骨软骨移植组	19	10	9	$48.11 \pm 4.56$	10	9
联合治疗组	19	11	8	$48.18 \pm 4.49$	9	10
检验统计量		$\chi^2 = 0.106$		$t = 0.048$	$\chi^2 = 0.105$	
P 值		0.744		0.962	0.746	
组别	软骨损伤面积/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm}^2)$	骨囊肿前后径/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$		骨囊肿左右径/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	骨囊肿深度/ $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$	
自体骨软骨移植组	$121.23 \pm 18.96$	$11.02 \pm 1.47$		$8.21 \pm 1.14$	$10.94 \pm 1.40$	
联合治疗组	$121.40 \pm 18.79$	$11.08 \pm 1.41$		$8.28 \pm 1.09$	$10.81 \pm 1.36$	
检验统计量	$t = 0.028$	$t = 0.128$		$t = 0.193$	$t = 0.29$	
P 值	0.978	0.899		0.848	0.773	

### 3.2 疗效和安全性评价结果

**3.2.1 AOFAS 踝与后足评分** 术前 2 组患者的 AOFAS 踝与后足评分比较, 差异无统计学意义; 术后 1 年, 2 组患者的 AOFAS 踝与后足评分均较术前提提高; 自体骨软骨移植组术后 1 年的 AOFAS 踝与后足评分低于联合治疗组(表 2)。

**3.2.2 踝关节 Karlsson - Peterson 评分** 术前 2 组患者的踝关节 Karlsson - Peterson 评分比较, 差异无统计学意义; 术后 1 年, 2 组患者的踝关节 Karlsson - Peterson 评分均较术前提提高; 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节 Karlsson - Peterson 评分低于联合治疗组(表 3)。

**3.2.3 踝关节活动度** 术前 2 组患者的踝关节活动度比较, 差异无统计学意义; 术后 1 年, 2 组患者的踝关节活动度均较术前增大; 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节活动度小于联合治疗组(表 4)。

**3.2.4 踝关节疼痛 VAS 评分** 术前 2 组患者的踝关

节疼痛 VAS 评分比较, 差异无统计学意义; 术后 1 年, 2 组患者的踝关节疼痛 VAS 评分均较术前降低; 自体骨软骨移植组术后 1 年的踝关节疼痛 VAS 评分高于联合治疗组(表 5)。

**3.2.5 并发症** 2 组各有 1 例患者出现下肢深静脉血栓, 经常规抗凝治疗后症状均消失。2 组患者的并发症发生率比较, 差异无统计学意义( $P=1.000$ )。

**3.3 典型病例** 典型病例手术前后 CT 图片见图 1。

### 4 讨论

OLT 的发生主要与踝关节扭伤有关, 血管功能不全、滑膜损伤、踝关节不稳及内分泌、代谢异常等因素也被认为与 OLT 的发生有关<sup>[10-11]</sup>。OLT 对踝关节功能影响较小, 多数患者对其重视不够, 但该病易继发踝骨关节炎, 因此积极、规范治疗十分必要。目前 OLT 的治疗方案已较为成熟, Hepple I、II 期患者症状较为轻微, 可采用制动、物理康复、药物治疗等非手术方法治疗, 但 Hepple III 期以上患者病情较重, 其中

表 2 2 组距骨骨软骨损伤患者手术前后的美国足与踝关节协会踝与后足评分

组别	样本量/例	美国足与踝关节协会踝与后足评分/ $(\bar{x} \pm s, \text{分})$		$t$ 值	$P$ 值
		术前	术后 1 年		
自体骨软骨移植组	19	61.57 $\pm$ 6.98	82.36 $\pm$ 7.85	8.627	0.000
联合治疗组	19	61.39 $\pm$ 6.79	89.24 $\pm$ 8.12	11.469	0.000
$t$ 值		0.081	2.655		
$P$ 值		0.936	0.012		

表 3 2 组距骨骨软骨损伤患者手术前后的踝关节 Karlsson - Peterson 评分

组别	样本量/例	踝关节 Karlsson - Peterson 评分/ $(\bar{x} \pm s, \text{分})$		$t$ 值	$P$ 值
		术前	术后 1 年		
自体骨软骨移植组	19	59.14 $\pm$ 6.24	80.24 $\pm$ 7.21	9.646	0.000
联合治疗组	19	59.02 $\pm$ 6.11	85.33 $\pm$ 7.91	11.474	0.000
$t$ 值		0.060	2.073		
$P$ 值		0.953	0.045		

表 4 2 组距骨骨软骨损伤患者手术前后的踝关节活动度

组别	样本量/例	踝关节活动度/ $(\bar{x} \pm s, ^\circ)$		$t$ 值	$P$ 值
		术前	术后 1 年		
自体骨软骨移植组	19	46.11 $\pm$ 4.23	58.91 $\pm$ 6.22	7.417	0.000
联合治疗组	19	45.98 $\pm$ 4.37	65.03 $\pm$ 6.47	10.635	0.000
$t$ 值		0.093	2.972		
$P$ 值		0.926	0.005		

表 5 2 组距骨骨软骨损伤患者手术前后的踝关节疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/例	踝关节疼痛视觉模拟量表评分/ $(\bar{x} \pm s, \text{分})$		$t$ 值	$P$ 值
		术前	术后 1 年		
自体骨软骨移植组	19	7.55 $\pm$ 1.12	3.02 $\pm$ 0.34	16.870	0.000
联合治疗组	19	7.49 $\pm$ 1.04	2.13 $\pm$ 0.22	21.979	0.000
$t$ 值		0.171	9.580		
$P$ 值		0.865	0.000		

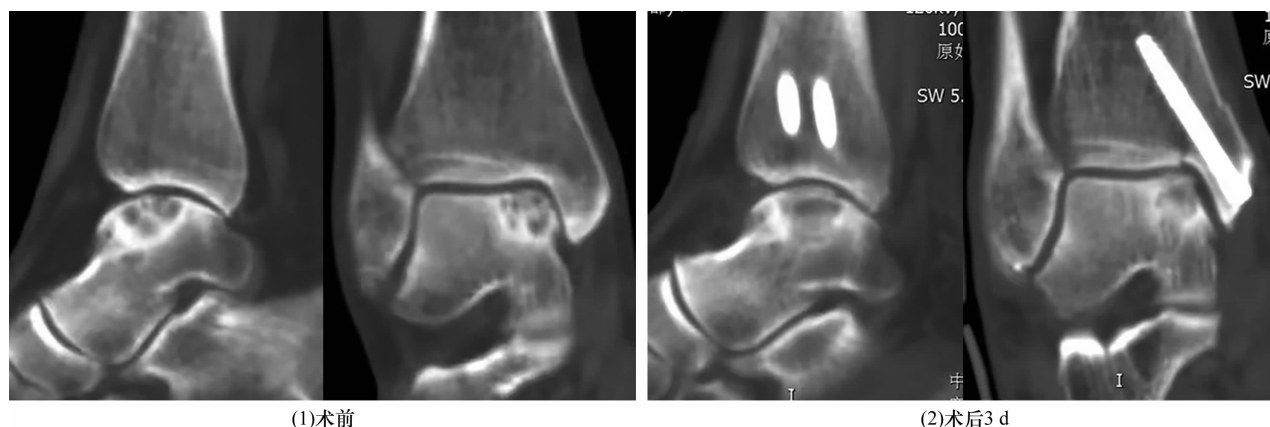


图 1 典型病例手术前后 CT 图片

注:患者,女,65岁,Hepple V期距骨骨软骨损伤,采用富血小板血浆关节腔注射联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗;(1)术前 CT 提示 Hepple V期距骨骨软骨损伤,(2)术后 3 d CT 提示截骨块和螺钉位置良好,关节面平整。

Hepple V 期患者还存在骨囊肿,非手术疗法及微骨折术等外科治疗手段疗效并不理想<sup>[12]</sup>。

相较于关节镜下微骨折术,自体骨软骨移植术治疗 OLT 的优势在于:①可为损伤部位提供完整的关节软骨基质和细胞;②新鲜移植体不仅软骨活力较好,而且再生的软骨均为透明软骨;③自体骨软骨移植不存在免疫排斥问题,患者预后较好<sup>[13-14]</sup>。改良双平面 Chevron 内踝截骨可提供良好的手术视野,能在距骨内侧关节面上垂直放置截骨工具,这不仅能优化移植骨槽制备的操作过程,还可有效解决移植体与受体之间的匹配问题<sup>[15]</sup>。因此,改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术被认为是一种适用于 Hepple V 期 OLT 的有效术式。Hepple V 期 OLT 患者踝关节功能恢复受多种因素影响,单纯外科手术治疗效果并不理想。因此,需要寻求相关的辅助治疗措施来提高治疗效果。

生物技术辅助治疗是目前骨科疾病治疗研究的新方向。PRP 现已被广泛应用于骨和软组织损伤的修复,PRP 中血小板水平超过正常人血浆中血小板水平的 3~4 倍<sup>[16-17]</sup>。相关的研究表明,PRP 具有以下特点:①PRP 中含有大量细胞因子,如转化生长因子- $\beta$ 、成纤维细胞生长因子、骨形成蛋白-2 等,这些细胞因子可促进前体细胞垂直迁移,诱导软骨细胞分化,促进骨软骨细胞形成<sup>[18-20]</sup>;②PRP 注入受损部位后可促进局部血管生长,刺激更多细胞因子合成、分泌,促进细胞成活,诱导软骨细胞增殖分化及细胞外基质合成,增强组织再生和修复能力,从而加快受损软骨组织修复和患者术后康复<sup>[21-23]</sup>;③PRP 具有

抗炎作用,可通过抑制白细胞介素等炎症因子分泌,减少炎症反应对软骨细胞的损害,有利于软骨表面形成保护屏障,对加快受损软骨修复有积极作用<sup>[24-25]</sup>。此外,PRP 还具有制备简单、使用方便、成本低等优势,且应用过程中不涉及医学伦理问题,具备在临床广泛应用的优势和潜力<sup>[26-27]</sup>。

本研究中,术后 1 年随访时联合治疗组的 AOFAS 踝与后足评分、踝关节 Karlsson-Peterson 评分、踝关节活动度及踝关节 VAS 评分均较术前改善,且效果优于自体骨软骨移植组。这表明 PRP 关节腔注射与改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术联合应用具有协同作用,可有效改善 Hepple V 期 OLT 患者的疼痛症状和踝关节功能。2 组各有 1 例患者出现下肢深静脉血栓。这可能主要与手术创伤导致的血液高凝状态以及患者术后活动意愿差有关。为避免此类并发症,应鼓励患者术后尽早进行康复锻炼,对高危患者可预防性使用抗凝药物。

本研究的结果提示,采用 PRP 关节腔注射联合改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 期 OLT,可有效减轻患者的踝关节疼痛、增加踝关节活动度、改善踝关节功能,效果优于单纯改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植术,而且安全性较好。Hepple V 期 OLT 在临床较为少见,导致本研究纳入的患者数量较少,加之随访时间有限,该治疗方法的远期疗效和安全性还有待进一步观察。

## 参考文献

- [1] TOTLIS T, MARÍN FERMÍN T, KALIFIS G, et al. Arthroscopic debridement for focal articular cartilage lesions of the

- knee; a systematic review[J]. Surgeon, 2021, 19(6): 356 – 364.
- [2] HEPPLER S, WINSON I G, GLEW D. Osteochondral lesions of the talus: a revised classification[J]. Foot Ankle Int, 1999, 20(12): 789 – 793.
- [3] 刘林, 杨宗宇, 刘核达, 等. 自体带骨膜髌骨移植联合 PRP 治疗 Hepple V 期距骨骨软骨损伤[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(2): 154 – 157.
- [4] 赵良军, 许放, 缪季峰, 等. 改良双平面 Chevron 内踝截骨自体骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤合并骨囊肿的疗效分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(4): 306 – 311.
- [5] FUGGLE N R, COOPER C, OREFFO R, et al. Alternative and complementary therapies in osteoarthritis and cartilage repair[J]. Aging Clin Exp Res, 2020, 32(4): 547 – 560.
- [6] 潘跃, 陈波, 陈旭辉, 等. 关节镜微骨折术与自体富血小板血浆治疗距骨骨软骨损伤的临床观察[J]. 浙江创伤外科, 2020, 25(4): 732 – 734.
- [7] 王正义. 足踝外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 98 – 99.
- [8] 蒋协远, 王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 231 – 232.
- [9] KARLSSON J, PETERSON L. Evaluation of ankle joint function; the use of a scoring scale[J]. Foot, 1991, 1(1): 15 – 19.
- [10] WANG C C, YANG K C, CHEN I H. Current treatment concepts for osteochondral lesions of the talus[J]. Tzu Chi Med J, 2021, 33(3): 243 – 249.
- [11] 李琦, 尚林, 贾光辉, 等. 自体骨软骨移植结合中药熏洗治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤[J]. 中医正骨, 2021, 33(1): 63 – 66.
- [12] 姜磊, 俞光荣, 尚艳锋, 等. 纯富血小板血浆关节腔注射联合手术治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤[J]. 中医正骨, 2020, 32(12): 25 – 30.
- [13] 康健, 付志厚, 王冰, 等. 自体骨软骨移植治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤的临床疗效评价[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2021, 18(1): 85 – 88.
- [14] 陈忠益, 王雪松, 张晋, 等. 自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤[J]. 中国运动医学杂志, 2020, 39(11): 858 – 862.
- [15] 尼加提·阿不力米提, 周开磊, 李纲, 等. 双平面截骨加自体骨软骨移植治疗距骨骨软骨损伤合并距骨囊肿的临床效果[J]. 中华外科杂志, 2020, 58(3): 220 – 224.
- [16] 王勇, 张宇, 刘英, 等. 富血小板血浆关节腔注射在关节镜下微骨折术治疗距骨骨软骨损伤中的应用[J]. 中医正骨, 2022, 34(5): 6 – 12.
- [17] 陆锋艺, 庄汝杰. 富血小板血浆治疗距骨骨软骨损伤的研究进展[J]. 中医正骨, 2021, 33(9): 52 – 53.
- [18] LE A, ENWEZE L, DEBAUN M R, et al. Current clinical recommendations for use of platelet – rich plasma[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(4): 624 – 634.
- [19] 李嘉晖, 罗明辉, 潘建科, 等. 关节腔注射富血小板血浆辅助关节镜下微骨折术治疗距骨骨软骨损伤疗效、安全性的 Meta 分析[J]. 山东医药, 2022, 62(11): 66 – 69.
- [20] PAGET L, REURINK G, DE VOS R J, et al. Effect of platelet – rich plasma injections vs placebo on ankle symptoms and function in patients with ankle osteoarthritis: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2021, 326(16): 1595 – 1605.
- [21] HENNING P R, GREAR B J. Platelet – rich plasma in the foot and ankle[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(4): 616 – 623.
- [22] PAGET L, BIERMA – ZEINSTRAS, GOEDEGEBOURE S, et al. Platelet – rich plasma injection management for ankle osteoarthritis study (PRIMA): protocol of a dutch multicentre, stratified, block – randomised, double – blind, placebo – controlled trial[J]. BMJ Open, 2019, 9(10): e030961.
- [23] VANNINI F, DI MATTEO B, FILARDO G, et al. Platelet – rich plasma for foot and ankle pathologies: a systematic review[J]. Foot Ankle Surg, 2014, 20(1): 2 – 9.
- [24] 方亮, 董睿, 金红婷, 等. 富血小板血浆关节腔注射联合补肾活血方口服治疗膝骨关节炎肝肾亏虚证的临床研究[J]. 中医正骨, 2018, 30(11): 1 – 5.
- [25] 邱元洲, 高彦军, 王士波, 等. 关节镜下微骨折联合自体富血小板血浆治疗 Hepple III ~ IV 型距骨骨软骨损伤[J]. 实用骨科杂志, 2020, 26(2): 182 – 184.
- [26] 魏芳远, 曲峰, 王显军, 等. 富含血小板血浆通过抑制基质细胞衍生因子 – 1/Cx36 趋化因子受体 4 通路治疗距骨骨软骨损伤的作用机制[J]. 中国临床医生杂志, 2019, 47(7): 834 – 837.
- [27] 连伟飞, 廖明新, 黄杰鑫, 等. 自体松质骨移植联合富血小板血浆治疗距骨骨软骨损伤近期疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(4): 434 – 436.

(收稿日期: 2022-06-01 本文编辑: 李晓乐)