

# 保留残端重建术联合自体富血小板血浆对前交叉韧带损伤患者腱骨愈合与疼痛情况的效果观察

周立康

(沭阳中兴医院骨科, 江苏 宿迁 223600)

**摘要:** **目的** 分析采用保留残端重建术联合自体富血小板血浆 (PRP) 治疗前交叉韧带 (ACL) 损伤患者, 对促进患者腱骨愈合与减轻疼痛的效果, 为临床提供更为有效的治疗手段。**方法** 按照随机数字表法将沭阳中兴医院于 2018 年 2 月至 2021 年 2 月收治的 40 例 ACL 损伤患者分为对照组 (20 例, 给予保留残端重建术治疗) 和观察组 (20 例, 给予自体 PRP 联合保留残端重建术治疗)。两组患者均于术后随访 1 年。对比两组患者术前与术后 3、6、12 个月的 Lysholm 膝关节评分量表与视觉模拟疼痛量表 (VAS) 评分, 术前与术后 3 个月血清炎症因子水平变化, 术前与术后 12 个月股骨隧道直径, 以及术后 12 个月的股骨隧道移植愈合情况。**结果** 与术前比, 术后 3~12 个月两组患者 Lysholm 评分均呈升高趋势, 且术后各时间点观察组显著高于对照组; VAS 评分均呈降低趋势, 且术后 3~6 个月, 观察组均显著低于对照组; 与术前比, 术后 3 个月两组患者关节液白细胞介素-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ )、肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、基质金属蛋白酶-3 (MMP-3) 水平均显著降低, 且观察组显著低于对照组; 术后 12 个月两组患者股骨隧道直径均显著升高, 但观察组显著低于对照组; 观察组中股骨隧道移植 I 级愈合的患者占比显著高于对照组 (均  $P < 0.05$ )。**结论** 对于 ACL 损伤患者, 采用自体 PRP 联合保留残端重建术治疗, 可通过调节患者患肢骨关节液炎症因子, 改善关节内环境, 从而加快膝关节组织的修复, 缩小股骨隧道直径, 促进腱骨恢复, 减轻疼痛。

**关键词:** 前交叉韧带损伤; 保留残端重建术; 自体富血小板血浆; 疼痛

**中图分类号:** R686.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-3718.2022.18.0052.04

前交叉韧带 (ACL) 作为稳定膝关节静力与动力的重要组织结构, 一旦损伤可导致患者出现反复扭伤、腿软等情况, 且由于关节软骨自身再生能力较弱, 若未及时进行手术或其他方式治疗, 可出现膝关节疼痛、肿胀及活动受限等, 严重影响患者正常生活<sup>[1]</sup>。目前, 随着关节镜技术的进步, 膝关节镜下保留残端重建术凭借其对组织损伤小、术后恢复快等优势, 已被广泛应用于临床, 且其可保留部分韧带结构、滑膜组织, 对恢复术后的本体感觉有着积极意义, 但部分患者术后可能会存在膝关节功能与骨髓道恢复欠佳的情况, 因此, 如何在保证安全的前提下提高骨髓道愈合率, 得到临床的广泛关注<sup>[2]</sup>。自体富血小板血浆 (PRP) 含有丰富的炎症调节因子和生长因子, 是通过抽取自体新鲜全血, 在经过离心后获取的一种血小板浓缩物, 其可利于组织愈合修复与再生, 缩小骨髓道, 促进关节功能的恢复<sup>[3]</sup>。基于此, 本研究在 ACL 损伤保留残端重建术治疗的基础上加入自体 PRP 治疗, 旨在观察其临床治疗效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取沭阳中兴医院于 2018 年 2 月至 2021 年 2 月收治的 40 例 ACL 损伤患者作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为对照组 (20 例) 和观察组 (20 例)。

对照组中男、女患者分别为 15、5 例; 年龄 22~40 岁, 平均 (32.79 $\pm$ 2.88) 岁; 损伤原因: 交通事故、生活扭伤、运动训练扭伤分别为 7、9、4 例。观察组中男、女患者分别为 12、8 例; 年龄 22~40 岁, 平均 (32.24 $\pm$ 2.44) 岁; 损伤原因: 交通事故、生活扭伤、运动训练扭伤分别为 8、10、2 例。两组患者一般资料 (性别、年龄、损伤原因等) 进行对比, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 组间可比。纳入标准: 符合《骨科疾病诊疗指南 (第 3 版)》<sup>[4]</sup> 中的相关标准标准, 且经 MRI 确诊为 ACL 损伤者; 前抽屉实验阳性, 拉赫曼实验阳性者; 均存在膝关节疼痛、上下楼或跑步时不稳伴乏力等症状者等。排除标准: 存在其他韧带损伤者; 发生骨性关节炎者; 存在骨代谢疾病者等。患者及其家属均已签署知情同意书, 且院内医学伦理委员会已批准该研究实施。

**1.2 手术方法** 两组患者入院后均进行全面身体检查, 经过相关科室综合评估判定无出血性、精神性疾病, 血压、血糖均控制在手术要求范围内。予以对照组患者保留残端重建术治疗, 患者取平卧位, 并将气囊止血带绑于其大腿根部, 而后屈曲 90°, 经患侧膝关节前外侧面穿刺置入膝关节镜, 探查关节内结构, 而后置入手术器械, 修复半月板与其他软组织。探测胫骨近端缩窄点, 并以该缩窄

点作一 2.5 cm 的切口, 后在尽量保存肌腱长度的基础上取出股薄肌肌腱、半腱肌腱并折叠, 后对肌腱两端进行缝合、编织, 而后利用刨削器处理 ADL 残端, 并将残端韧带保留在 2 cm 以上, 将移植好的肌腱直径相应大小的空心钻套在克氏针上, 进行钻孔并建立股骨隧道, 完毕后, 放入已经处理好的股薄肌肌腱、半腱肌腱, 并以胫骨端牵引线拉紧, 以可吸收挤压螺钉固定重建韧带, 最后完成重建, 后于关节镜下再次仔细观察活动时重建肌腱是否存在撞击与卡压, 并将关节腔内碎屑吸取干净, 以无菌生理盐水冲洗后, 采用弹力绷带包扎。

观察组患者采用自体 PRP 联合保留残端重建术治疗。在无菌操作下取患者静脉血, 抗凝后采取二次离心法 [ 一次离心 ( 离心转速 1 500 r/min ), 10 min 后, 进行二次离心 ( 离心转速 3 000 r/min ), 离心 20 min ] 制备 10 mL PRP 以备用。于患侧胫骨结节内侧作纵行斜切口, 取腱器取出腓绳肌腱后编织、缝合肌腱两端, 完毕后, 对移植肌腱直径进行测量, 并适当拉力预张, 预张后将其置于 PRP ( 5 mL ) 中浸泡 10 min。同对照组制备胫骨、股骨隧道方式, 制备完成后置入肌腱, 通过胫骨隧道穿过原有 ACL 残端中间, 拉至股骨隧道, 采用胫骨残端袖套样包裹移植肌腱, 而后翻转带袢钢板, 并将其横跨于股骨隧道外口, 维持肌腱适当张力, 被动屈伸数次膝关节后, 回拉肌腱两侧游离端并收紧, 放出关节腔积液, 韧带残端、胫骨隧道及关节腔中打入制备好的 PRP, 最后在胫骨端外口置入克氏针并固定。均予以两组患者术后常规止痛、抗感染治疗, 并根据患者恢复情况逐渐对其行康复训练, 术后随访 1 年。

**1.3 观察指标** ①两组患者 Lysholm 膝关节评分量表<sup>[5]</sup>、视觉模拟疼痛量表 ( VAS )<sup>[6]</sup> 评分比较。两组患者术前、术后 3、6、12 个月的膝关节功能均采用 Lysholm 评分 ( 其中包括跛行、疼痛、肿胀、下蹲、不稳定、支撑、交锁、爬楼梯等项目 ) 评估, 总分 100 分, 分数高低与膝关节功能呈正比; 采用 VAS 评分评估两组患者术前、术后 3、6、12 个月的疼痛情况, 总分 10 分, 分数高低与疼痛程度呈正比。②两组患者的关节腔炎症因子 [ 白细胞介素 -1 $\beta$  ( IL-1 $\beta$  )、肿瘤坏死因子 - $\alpha$  ( TNF- $\alpha$  )、基质金属蛋白酶 -3 ( MMP-3 ) ] 水平比较。分别抽取两组患者术前与术后 3 个

月膝关节积液 3 mL 离心 ( 转速为 3 000 r/min ), 10 min 后取上清, 以酶联免疫吸附实验法对其检测。③两组患者术前与术后 12 个月的股骨隧道直径比较。采用 MRI 测量两组患者股骨骨髓道入口近端、中段的骨道和骨道末端直径, 计算 3 者的平均值, 最终得出股骨隧道直径。④两组患者术后 12 个月股骨隧道移植愈合情况比较。根据 MRI 测量情况进行评估, 共分为 I、II、III 级, 其中 I 级是 MRI 表现为连续低信号带, 腱骨界面无纤维组织; II 级是 MRI 表现为连续低信号带, 腱骨界面有部分高信号带; III 级是腱骨界面表现为连续高信号带<sup>[7]</sup>。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 20.0 统计学软件分析数据, 计数资料采用 [ 例 (%) ] 表示, 行  $\chi^2$  检验; 计量资料均经 K-S 检验确认符合正态分布, 并采用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间相同时间点比较予以  $t$  检验, 多时间点比较以重复测量方差分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者 Lysholm、VAS 评分比较** 与术前比, 术后 3~12 个月两组患者 Lysholm 评分呈升高趋势, 且术后各时间点观察组较对照组显著升高; VAS 评分呈降低趋势, 且术后 3~6 个月观察组患者较对照组均显著降低, 差异均有统计学意义 ( 均  $P < 0.05$  ), 见表 1。

**2.2 两组患者炎症因子水平比较** 术后 3 个月两组患者关节液 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、MMP-3 水平较术前均显著降低, 且观察组较对照组显著降低, 差异均有统计学意义 ( 均  $P < 0.05$  ), 见表 2。

**2.3 两组患者股骨隧道直径比较** 术前, 对照组患者股骨隧道直径为 ( 6.87 $\pm$ 0.14 ) mm, 观察组为 ( 6.89 $\pm$ 0.12 ) mm, 经比较, 差异无统计学意义 (  $t=0.485$ ,  $P>0.05$  ); 术后 12 个月, 对照组患者股骨隧道直径为 ( 9.26 $\pm$ 0.17 ) mm, 观察组为 ( 7.35 $\pm$ 0.06 ) mm。术后 12 个月两组患者股骨隧道直径均较术前显著升高, 差异均有统计学意义 (  $t=48.534$ 、15.333, 均  $P < 0.05$  ), 但观察组较对照组显著降低, 差异有统计学意义 (  $t=47.381$ ,  $P < 0.05$  )。

**2.4 两组患者股骨隧道移植愈合情况比较** 与对照组比, 术后 12 个月观察组股骨隧道移植 I 级愈合的患者占比显著升高, 差异有统计学意义 (  $P < 0.05$  ), 见表 3。

表 1 两组患者 Lysholm、VAS 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	Lysholm 评分				VAS 评分			
		术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
对照组	20	40.52 $\pm$ 3.20	53.32 $\pm$ 3.23*	69.12 $\pm$ 3.62**	80.27 $\pm$ 7.33*# $\Delta$	8.12 $\pm$ 3.12	4.20 $\pm$ 0.37*	3.10 $\pm$ 0.17**	2.12 $\pm$ 0.09*# $\Delta$
观察组	20	40.38 $\pm$ 3.12	61.33 $\pm$ 3.32*	75.33 $\pm$ 4.10**	87.92 $\pm$ 6.32*# $\Delta$	8.18 $\pm$ 3.15	3.79 $\pm$ 0.23*	2.88 $\pm$ 0.14**	2.09 $\pm$ 0.02*# $\Delta$
$t$ 值		0.140	7.734	5.078	3.535	0.061	4.209	4.468	1.455
$P$ 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05

注: 与术前比, \* $P < 0.05$ ; 与术后 3 个月比, # $P < 0.05$ ; 与术后 6 个月比,  $\Delta P < 0.05$ 。VAS: 视觉模拟疼痛量表。

表2 两组患者炎症因子水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	IL-1 $\beta$ (ng/L)		TNF- $\alpha$ (ng/L)		MMP-3(mg/L)	
		术前	术后3个月	术前	术后3个月	术前	术后3个月
对照组	20	94.34 $\pm$ 7.23	66.77 $\pm$ 6.24*	18.20 $\pm$ 2.44	8.23 $\pm$ 2.77*	32.18 $\pm$ 3.66	17.23 $\pm$ 4.55*
观察组	20	94.30 $\pm$ 7.20	37.23 $\pm$ 4.38*	18.17 $\pm$ 2.33	4.23 $\pm$ 1.89*	32.09 $\pm$ 3.60	14.20 $\pm$ 3.77*
<i>t</i> 值		0.018	17.328	0.040	5.335	0.078	2.293
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与术前比，\**P*<0.05。IL-1 $\beta$ ：白细胞介素-1 $\beta$ ；TNF- $\alpha$ ：肿瘤坏死因子- $\alpha$ ；MMP-3：基质金属蛋白酶-3。

表3 两组患者股骨隧道移植愈合情况比较 [例 (%)]

组别	例数	I 级	II 级	III 级
对照组	20	4(20.00)	11(55.00)	5(25.00)
观察组	20	11(55.00)	5(25.00)	4(20.00)
$\chi^2$ 值		5.227	3.750	0.000
<i>P</i> 值		<0.05	>0.05	>0.05

### 3 讨论

有研究提出，在常见的 ACL 损伤中，很少出现单独损伤，一般多伴有半月板或内外侧副韧带的损伤，若未得到及时的治疗，常会导致关节软骨出现退化，最终形成关节炎，而且严重时还会出现膝关节功能丧失，严重影响患者的日常生活<sup>[8]</sup>。目前，ACL 损伤公认治疗的有效方式为保留残端重建术，其可尽可能地保证膝关节的关节稳定性，恢复其功能与解剖结构，加速移植肌腱神经的再支配，促进患者病情恢复，术中虽会采用螺钉固定，但移植的肌腱会与骨髓接触，再加上缺乏软骨移行线，会导致正常的腱骨复合体结构丧失，骨髓道出现扩大，最终影响移植肌腱与骨髓道的愈合。

PRP 中富含血小板，是源于新鲜的抗凝全血，被激活后，可导致多种生长因子和细胞因子释放，从而加快腱骨界面处细胞的迁移、分化，对腱骨愈合具有促进作用；此外，其在组织中还具有再生潜能，在止血、促进组织修复、结缔组织重塑方面可发挥重要作用<sup>[9]</sup>。因此，本研究对 ACL 损伤患者采取自体 PRP 结合保留残端重建术的方式，结果发现，与术前比，术后 3~12 个月两组患者 Lysholm 评分呈升高趋势，VAS 评分均呈降低趋势，且观察组患者术后 3~12 个月 Lysholm 评分均显著高于对照组，而术后 3~6 个月 VAS 评分均显著低于对照组；此外，观察组患者术后 12 个月的股骨隧道直径显著低于对照组，说明在保留残端重建术的基础上加用自体 PRP 治疗 ACL 损伤患者，更利于加快患者术后膝关节组织的修复，缩小股骨隧道直径，促进腱骨愈合，加快膝关节功能恢复，减轻疼痛。

有学者提出，关节软骨的损伤常导致继发的软骨下骨坏死，直至关节间隙变窄，关节软骨与骨代谢平衡被打破，而 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、MMP-3 在膝关节退变过程中起着促进作用<sup>[10]</sup>。本研究中，相较于对照组，观察组患者术后 3 个

月关节液 IL-1 $\beta$ 、TNF- $\alpha$ 、MMP-3 水平均显著降低，且术后 12 个月股骨隧道移植 I 级愈合占比显著升高，从而说明了自体 PRP 结合保留残端重建术可通过调节 ACL 损伤患者患肢骨关节中的炎症因子，改善关节内环境，从而利于患者股骨隧道移植愈合，加快膝关节功能的恢复。推测其原因可能是，原有膝关节镜下保留残端重建术即可清理关节内部分炎症组织，抑制炎症因子释放，再加上自体 PRP 中又富含纤维蛋白原，被激活后，可变为胶冻状，其在术后早期可黏附在骨髓道与移植表面，从而为血小板提供载体，避免血小板流失，继而促使其持续释放细胞和生长因子，修复损伤的关节软骨，减轻局部炎症反应；此外，由于 PRP 源于自体血，具有安全的生物活性，不会产生排斥反应<sup>[11-12]</sup>。

综上，对于 ACL 损伤患者，采用自体 PRP 结合保留残端重建术治疗，可通过调节患者患肢骨关节中的炎症因子，改善关节内环境，从而加快膝关节组织的修复，缩小股骨隧道直径，促进腱骨恢复，减轻疼痛，值得临床推广。

### 参考文献

- [1] 文涛,薛华明,马童,等.前交叉韧带损伤对膝关节前内侧骨性关节炎单髁置换术效果的短期影响[J].中国骨与关节损伤杂志,2015,30(12):1259-1262.
- [2] 臧业峰,朱卫洁,赵希春,等.自体富血小板血浆联合关节镜下保留残端重建术治疗前交叉韧带损伤的临床研究[J].中国中医骨伤科杂志,2019,27(9):25-28.
- [3] 陈宇,徐跻峰,章水均,等.富血小板血浆联合间充质干细胞促进前交叉韧带腱骨愈合的临床疗效研究[J].浙江医学,2018,40(12):1324-1327.
- [4] 陈安民,李锋.骨科疾病诊疗指南[M].3版.北京:科学出版社,2013:42.
- [5] 林建宁,孙笑非,阮狄克.膝关节 Lysholms 评分等级评价膝关节功能[J].中国骨与关节损伤杂志,2008,23(3):230-231.
- [6] 孙兵,车晓明.视觉模拟评分法(VAS)[J].中华神经外科杂志,2012,28(6):645.
- [7] 杨国平,罗琦,陈杲.保留残端 ACL 重建术联合自体富血小板血



# 前列地尔联合胰激肽原酶治疗糖尿病肾病的前瞻性研究

李向前, 郑新迪, 房翠玲

(灵璧县人民医院内分泌科, 安徽 宿州 234200)

**摘要:** **目的** 探究前列地尔联合胰激肽原酶对糖尿病肾病患者糖脂代谢、肾功能及炎症因子水平的影响。**方法** 按照随机数字表法将 2020 年 1 月至 2021 年 2 月灵璧县人民医院收治的 94 例糖尿病肾病患者分为对照组和观察组, 各 47 例。两组患者均进行适当运动、保证睡眠、饮食疗法及控制血糖、血压、血脂等常规对症治疗, 对照组患者在常规治疗的基础上使用胰激肽原酶治疗, 观察组患者在对照组的基础上使用前列地尔治疗, 两组患者均治疗 2 周。比较两组患者治疗后临床疗效, 治疗前后糖脂代谢指标、肾功能指标及炎症因子水平。**结果** 观察组患者的治疗总有效率高于对照组; 治疗后两组患者血清总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、空腹血糖 (FPG)、内脂素 (Visfatin)、尿素氮 (BUN)、 $\beta_2$ -微球蛋白 ( $\beta_2$ -MG)、超敏-C 反应蛋白 (hs-CRP)、白细胞介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) 水平均低于治疗前, 且观察组低于对照组 (均  $P<0.05$ )。**结论** 在胰激肽原酶治疗的基础上, 给予糖尿病肾病患者前列地尔治疗, 可改善患者机体糖脂代谢, 改善肾功能, 减轻机体炎症反应, 疗效显著。

**关键词:** 糖尿病肾病; 前列地尔; 胰激肽原酶; 糖脂代谢; 肾功能; 炎症因子

**中图分类号:** R587.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-3718.2022.18.0055.04

糖尿病肾病是糖尿病的微血管并发症, 患者可出现血压升高、高蛋白尿等症状, 早期若未采取及时有效治疗, 随着疾病进展极易发展为终末期肾病, 使得患者致残、致死风险增加, 因此在发病早期就进行治疗对于控制患者病情、改善预后具有重要意义。通过控制患者血糖、血脂及血压可在一定程度上控制病情发展, 同时给予胰激肽原酶, 可激活激肽系统, 使毛细血管和微小动脉得以舒张, 从而改善机体微循环, 恢复肾脏毛细血管功能, 减轻患者肾功能损害, 但部分患者对此治疗方案不敏感, 在快速改善患者肾功能方面效果仍有待提升<sup>[1]</sup>。前列地尔可从多方面对患者进行治疗, 其不仅可通过抑制血栓素 A2 的合成降低机体血液黏度, 有效改善患者机体血液流变学, 促进血脂和血液黏度降低, 改善血液循环, 缓解肾小球内压, 降低对肾小球的损害; 同时还具有扩张血管, 增加脏器血液供应, 降低炎症因子和氧自由基水平的作用, 从而缓解肾脏炎症反应<sup>[2]</sup>。本研究旨在探讨糖尿病肾病患者在胰激肽原酶结合常规治疗的基础上, 联合应用前列地尔治疗的

临床效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 按照随机数字表法将 2020 年 1 月至 2021 年 2 月灵璧县人民医院收治的 94 例糖尿病肾病患者分为对照组和观察组, 各 47 例。对照组中男、女患者分别为 25、22 例; 年龄 39~66 岁, 平均 (55.48 $\pm$ 2.44) 岁; 体质指数 (BMI) 19~29 kg/m<sup>2</sup>, 平均 (24.35 $\pm$ 4.12) kg/m<sup>2</sup>; 病程 2~9 年, 平均 (5.48 $\pm$ 0.45) 年。观察组中男、女患者分别为 24、23 例; 年龄 40~68 岁, 平均 (55.64 $\pm$ 2.57) 岁; BMI 19~29 kg/m<sup>2</sup>, 平均 (24.29 $\pm$ 4.08) kg/m<sup>2</sup>; 病程 2~10 年, 平均 (5.52 $\pm$ 0.78) 年。两组患者一般资料相比, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 组间可比。纳入标准: 符合《肾脏病学 (第 3 版)》<sup>[3]</sup>中关于糖尿病肾病的诊断标准者; 尿蛋白排泄率 (UAER) 30~300 mg/24 h, 同时伴有高血压、水肿等症状; 非终末期肾病者等。排除标准: 近期使用过保肾药物治疗者; 合并脑出血者; 伴有肾炎、尿路感染等引发蛋白尿疾病者等。患者均签署知情同意

**作者简介:** 李向前, 大学本科, 副主任医师, 研究方向: 内分泌疾病的诊疗。

- 浆对前交叉韧带损伤患者早期腱骨愈合的影响 [J]. 中国医学创新, 2020, 17(28): 6-9.
- [8] 黄硕, 谷文光, 李朋, 等. 前交叉韧带损伤后膝关节半月板和软骨的 MRI 定量分析研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(14): 1291-1294.
- [9] 许志通, 曾荣东, 汤海峰, 等. 自体富血小板血浆联合保残重建术对前交叉韧带损伤患者关节功能恢复的影响 [J]. 医疗装备, 2020, 33(19): 102-103.
- [10] 白志强, 聂庆虎, 刘灿, 等. 关节镜清理术联合自体富血小板血浆对轻中度膝骨关节炎的治疗效果及机制 [J]. 贵州医科大学学报, 2022, 47(5): 610-614.
- [11] 李磊, 吴昊. 前交叉韧带保留残端重建术治疗前交叉韧带损伤的研究 [J]. 实用骨科杂志, 2019, 25(12): 1067-1072.
- [12] 赵海军, 田丰, 崔海涛, 等. PRP 联合 MSCs 在前交叉韧带损伤关节镜下重建术中的临床应用研究 [J]. 现代医学, 2021, 49(9): 1057-1062.