

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.20.014  
文章编号: 1005-8982 (2022) 20-0083-07

临床研究·论著

## 前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位解剖位置 单束重建对髌股关节退变的影响\*

戴永立, 王洋洋, 方镇, 董晓宇, 张庆

(蚌埠市第三人民医院 骨外科, 安徽 蚌埠 233000)

**摘要: 目的** 对比前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位解剖位置单束重建对髌股关节退变的影响。  
**方法** 选取2016年2月—2021年3月蚌埠市第三人民医院收治的前交叉韧带损伤患者50例的临床资料。根据前交叉韧带重建术中单束重建的股骨隧道定位解剖位置不同分为研究组(在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针)26例, 对照组(在髌间窝外侧壁过顶点远端7 mm处置入克氏针)24例。自手术治疗起随访两组患者12个月。统计两组患者手术及恢复情况, 比较两组患者手术前后疼痛、膝关节功能、膝关节稳定性、髌股关节退变情况, 统计术后并发症。**结果** 两组患者手术时间、扶拐下地负重时间、弃拐完全下地负重时间比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。研究组与对照组患者术前、术后3个月、术后6个月、术后12个月的疼痛视觉模拟评分(VAS)比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点VAS评分有差异( $F = 12.098, P = 0.000$ ); ②研究组与对照组VAS评分无差异( $F = 0.895, P = 0.403$ ); ③两组VAS评分变化趋势无差异( $F = 0.715, P = 0.456$ )。研究组患者术前与术后12个月国际膝关节评分委员会(IKDC)评分、Lysholm评分的差值高于对照组( $P < 0.05$ )。研究组患者术前与术后12个月KT1000膝关节移动度的差值、轴移试验阳性减少率均高于对照组( $P < 0.05$ )。研究组与对照组患者术前髌股关节退变Recht分级比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 研究组患者术后12个月髌股关节退变Recht分级优于对照组( $P < 0.05$ )。对照组患者术后12个月的髌股关节退变Recht分级差于术前( $P < 0.05$ )。研究组患者术前与术后12个月的髌股关节退变Recht分级比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。两组患者总并发症发生率比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 不同股骨隧道定位解剖位置的单束重建与髌股关节退变有关, 在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针的单束重建可使患者获得最佳的膝关节功能及膝关节稳定性, 且术后髌股关节软骨退变程度更小。

**关键词:** 前交叉韧带损伤; 单束重建; 股骨隧道位置; 膝关节功能; 髌股退变

**中图分类号:** R687.4

**文献标识码:** A

## Effects of positioning of the femoral tunnel in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction on patellofemoral joint degeneration\*

Yong-li Dai, Yang-yang Wang, Zhen Fang, Xiao-yu Dong, Qing Zhang

(Department of Orthopedics, The Third People's Hospital of Bengbu, Bengbu, Anhui 233000, China)

**Abstract: Objective** To compare the effects of different positioning of the femoral tunnel in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction on patellofemoral joint degeneration. **Methods** The clinical data of 50 patients with anterior cruciate ligament injury treated in our hospital from February 2016 to March 2021 were collected, and they were divided into the study group and control group according to the anatomical position of the femoral tunnel in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction, with 26 cases in each group. Specifically,

收稿日期: 2022-05-13

\* 基金项目: 安徽省自然科学基金(No:1908085MC90)

K-wires were placed in the lateral wall of the intercondylar fossa and the center of the original anterior cruciate ligament footprint in the study group, while K-wires were placed 7 mm away from the apex of the lateral wall of the intercondylar fossa in the control group. Patients in both groups were followed up for 12 months since the surgical treatments. The operation and recovery of the two groups were recorded, and the pain, knee function, and knee stability of the two groups before and after the operation were analyzed. The degeneration of the patellofemoral joint before and after operation was compared between the two groups, and the postoperative complications were recorded. **Results** There was no significant difference between the two groups in the operative duration, duration of tolerance for weight bearing with crutches, or that for weight bearing without crutches ( $P > 0.05$ ). The Visual Analogue Scale (VAS) scores before the operation, and 3 months, 6 months and 12 months after the operation in the study group and control group were compared via repeated measures ANOVA, and the results revealed that the VAS scores were different among the time points ( $F = 12.098, P = 0.000$ ) but not between the study group and the control group ( $F = 0.895, P = 0.403$ ). There was no significant difference in the change trends of the VAS scores between the study group and control group ( $F = 0.715, P = 0.456$ ). The differences of the International Knee Documentation Committee (IKDC) scores and Lysholm scores before the operation and 12 months after the operation in the study group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). The differences of knee laxity via KT1000 test and the proportion of patients with positive pivot shift test before the operation and 12 months after the operation in the study group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no difference in the Reicht grade of the patellofemoral joint degeneration before operation ( $P > 0.05$ ), whereas that at 12 months after operation was better in the study group compared with the control group ( $P < 0.05$ ). The Reicht grade of the patellofemoral joint degeneration 12 months after operation was worse than that before the operation in the control group ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in the Reicht grade of patellofemoral joint degeneration before operation and 12 months after operation in the study group ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in the incidence of overall complications between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** The positioning of the femoral tunnel in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction is related to patellofemoral joint degeneration. Placement of K-wires in the lateral wall of the intercondylar fossa and the center of the original anterior cruciate ligament footprint contributes to better knee function and stability, as well as milder postoperative patellofemoral cartilage degeneration.

**Keywords:** anterior cruciate ligament injury; single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction; position of the femoral tunnel; knee function; patellofemoral joint degeneration

前交叉韧带是控制人体膝关节功能及稳定性的重要结构之一,前交叉韧带损伤后可明显增加半月板、软骨等结构继发损伤的风险,造成髌股关节退变<sup>[1-2]</sup>。关节镜下前交叉韧带单束重建术是目前临床治疗前交叉韧带损伤的经典术式,虽然可有效恢复膝关节前向稳定性,但是目前国内研究均指出前交叉韧带损伤患者术后髌股关节仍存在退变现象,增加了远期髌股关节病发生风险<sup>[3-5]</sup>。前交叉韧带重建患者术后 7~10 年,髌股关节软骨退变发生率是健康人群的 30 倍<sup>[6]</sup>,前交叉韧带重建患者术后 12 年髌股关节骨性关节炎发生率为 26%<sup>[7]</sup>。如何延缓或修复前交叉韧带重建患者术后髌股关节退变成为临床医师关注的焦点。

前交叉韧带主要由前内束及后外束组成,后外束在膝关节伸展时控制胫骨旋转松弛方面具有重要作用,前内束在膝关节中轴线附近有较大面积着

力点,对联合旋转载荷反作用力较小,因此前交叉韧带重建术可有效恢复膝关节前向稳定性<sup>[8]</sup>。前交叉韧带重建后,不对称的胫骨运动学与髌股软骨异常接触,造成软骨负荷异常、膝关节运动学改变,最终导致软骨退变。及时、有效地恢复前交叉韧带正常力学对延缓或降低术后髌股关节退变意义重大,而术中交叉韧带股骨、胫骨隧道定位重建的位置影响前交叉韧带正常力学恢复程度。因此笔者推测前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位解剖位置的单束重建与髌股关节退变关系密切,但目前尚缺乏两者关系的相关报道。鉴于此,笔者探讨不同股骨隧道定位解剖位置(髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针与在髌间窝外侧壁过顶点远端 7 mm 处置入克氏针)单束重建与髌股关节退变的关系,以便为临床选择股骨隧道解剖位置提供理论依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 2 月—2021 年 3 月蚌埠市第三人民医院收治的前交叉韧带损伤患者 50 例。根据前交叉韧带重建术中单束重建的股骨隧道定位解剖位

置不同分为研究组(在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针)26 例、对照组(在髌间窝外侧壁过顶点远端 7 mm 处置入克氏针)24 例<sup>[9]</sup>。两组患者性别构成、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)、病程、病变部位比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI/(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	病程/(月, $\bar{x} \pm s$ )	病变部位 例(%)	
						左膝	右膝
对照组	24	10/14	36.50 ± 4.03	23.71 ± 2.01	3.92 ± 0.68	15(62.50)	9(37.50)
研究组	26	10/16	37.85 ± 4.78	23.89 ± 1.95	3.85 ± 0.71	15(57.69)	11(42.31)
t/ $\chi^2$ 值		0.053	1.075	0.321	0.355	0.120	
P值		0.817	0.288	0.749	0.724	0.729	

### 1.2 纳入与排除标准

**1.2.1 纳入标准** ①术中明确诊断为前交叉韧带损伤;②无膝关节后交叉韧带完全断裂;③伤前膝关节功能正常;④单膝前交叉韧带损伤;⑤年龄 18~63 岁;⑥首次行前交叉韧带重建术;⑦临床资料完整。

**1.2.2 排除标准** ①合并严重心肺疾病、恶性肿瘤、血栓形成倾向或出血倾向;②合并免疫缺陷、传染性疾病、血液系统疾病、重要脏器功能障碍;③严重感染、医患沟通障碍;④近 3 个月内使用抗凝药物;⑤哺乳及妊娠期女性;⑥重度膝关节骨性关节炎、类风湿性关节炎、膝关节骨折;⑦有吸毒史、药物滥用史、膝关节置换术史及髌骨骨折、股骨骨折等骨折史;⑧二次手术;⑨膝关节先天解剖异常及自然失访者。

### 1.3 手术方法

所有患者接受全身麻醉或腰硬联合麻醉,取仰卧位,患膝根部系止血带,下肢用驱血带驱血后再用止血带充气止血。行患膝前内、前外侧标准入路,首先探查关节腔,见前交叉韧带断裂后取自体腱,于胫骨结节内 1.5 cm 左右处做纵行切口(长约 3 cm),暴露鹅足肌腱附着位置,使用取腱器截取完整自体半腱肌腱、股薄肌腱各 1 根,制成适合患者的个体化前交叉韧带移植肌腱备用。

**制备股骨隧道:**取极度屈膝位,采用股骨定位器经前内侧入路或前内侧辅助入路定位不同股骨隧道定位解剖位置(研究组定位于髌间窝外侧壁、

原前交叉韧带足印中心方向,对照组定位于髌间窝外侧壁过顶点远端 7 mm 位置)。两组均在定位的位置打入克氏针至股骨外髌皮肤外,采用空心钻钻穿骨皮质,预制备适合骨道长度的内肌腱,再打入克氏针,用股骨钻头制备股骨隧道,将骨道内碎屑清除干净,股骨隧道制备完成后,使用胫骨定位器定位在前交叉韧带下止点中心后内 2 mm 处(前交叉韧带残端中心),打入克氏针,制备胫骨隧道,将骨道内碎屑清除干净,完成胫骨隧道制备。

**股骨侧微孔带袢钢板固定,胫骨侧挤压钉固定移植肌腱:**在穿线器辅助下,将之前制备好的前交叉移植肌腱经胫骨隧道拉入股骨隧道内,固定肌腱股骨端,置入 1 枚可吸收挤压螺钉,探查关节腔,获取满意的移植肌腱位置、张力,固定良好,剪除胫骨端肌腱多余尾端,冲洗关节腔,缝合切口,膝部棉卷棉垫、弹性绷带包扎,膝伸直位卡盘式支具固定。

### 1.4 术后康复锻炼方法

两组患者术后行统一康复锻炼计划,术后膝伸直位固定 2 周,2 周后开始屈膝锻炼、抬高及交腿练习等功能训练,步态训练正常后可部分负重行走至完全正常负重。

### 1.5 观察指标

**1.5.1 手术及恢复情况** 统计两组手术时间、扶拐下地负重时间、弃拐完全下地负重时间。

**1.5.2 疼痛评价** 分别在术前、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月静息时采用疼痛视觉模拟评分

(visual analogue scale, VAS)<sup>[10]</sup>评估患者主观疼痛感受,满分为 10 分,评分越高表示疼痛越剧烈。

**1.5.3 膝关节功能评价** 分别在术前、术后 12 个月采用国际膝关节评分委员会(International Knee Documentation Committee, IKDC)<sup>[11]</sup>及膝关节功能评定量表 Lysholm<sup>[12]</sup>评定患者治疗前后膝关节功能,IKDC 评分量表包括体育活动、功能、症状 3 部分,满分 100 分,分数越高表明膝关节功能越好;Lysholm 评分量表包括肿胀、疼痛、不稳定等方面,满分为 100 分,分数越高表明膝关节功能越好。

**1.5.4 膝关节稳定性评价** 分别在术前、术后 12 个月采用关节测量仪(美国 MEDmetric 公司,KT1000 型)测量患者膝关节移动度,移动度越小提示膝关节稳定性越强。分别在术前、术后 12 个月行轴移试验(检查者一只手内旋患者胫骨远端,逐渐屈曲膝关节,屈曲过程中听到外侧平台复位时弹响则为阳性),统计两组治疗前后阳性率变化,轴移试验阳性减少率=(术前阳性例数-术后 12 个月阳性例数)/总例数。

**1.5.5 髌股关节退变评价** 分别在术前、术后 12 个月行 MRI 检查,采用 Recht 分级标准<sup>[13]</sup>评价在患者手术前后髌股关节软骨退变情况。0 级:软骨关节正常;I 级:软骨分层结构消失,软骨内伴有局部病灶低信号区域,但软骨表层光滑;II 级:软骨表面形状略显不规则,软骨缺损深度≤50% 全层厚度;III 级:软骨表面形状极不规则,软骨缺损深度>50% 全层厚度,未发现完全剥脱;IV 级:软骨全层显示缺损、剥脱,软骨下骨质显露。

**1.5.6 安全性** 统计自手术治疗起随访 12 个月期间患者出现感染、膝关节疼痛、膝关节肿胀、前交叉韧带再次损伤、韧带松弛等并发症的情况。

## 1.6 统计学方法

数据分析采用 SPSS 18.0 统计软件。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用  $t$  检验或重复测量设计的方差分析;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用  $\chi^2$  检验。等级资料以等级表示,比较用秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者手术及恢复情况

对照组与研究组患者手术时间、扶拐下地负重

时间、弃拐完全下地负重时间比较,经  $t$  检验,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者手术及恢复情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	手术时间/ min	扶拐下地负重 时间/d	弃拐完全下地 负重时间/d
对照组	24	45.69 ± 7.38	6.08 ± 1.13	38.69 ± 3.27
研究组	26	43.87 ± 7.01	5.91 ± 1.02	37.54 ± 3.01
$t$ 值		0.894	0.559	1.295
$P$ 值		0.376	0.579	0.202

### 2.2 两组患者手术前后疼痛的变化

研究组与对照组患者术前、术后 3 个月、术后 6 个月、术后 12 个月的 VAS 评分比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 VAS 评分有差异( $F = 12.098, P = 0.000$ );②研究组与对照组 VAS 评分无差异( $F = 0.895, P = 0.403$ );③两组 VAS 评分变化趋势无差异( $F = 0.715, P = 0.456$ )。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点 VAS 评分比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
对照组	24	4.74 ± 0.51	2.71 ± 0.42 <sup>①</sup>	1.22 ± 0.23 <sup>①②</sup>	0.80 ± 0.13 <sup>①②③</sup>
研究组	26	4.52 ± 0.53	2.68 ± 0.40 <sup>①</sup>	1.19 ± 0.21 <sup>①②</sup>	0.77 ± 0.11 <sup>①②③</sup>

注:①与术前比较, $P < 0.05$ ;②与术后 3 个月比较, $P < 0.05$ ;③与术后 6 个月比较, $P < 0.05$ 。

### 2.3 两组患者手术前后膝关节功能评分的变化

研究组、对照组患者术前与术后 12 个月 IKDC 评分、Lysholm 评分的差值比较,经  $t$  检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),研究组患者手术前后 IKDC 评分、Lysholm 评分的差值高于对照组。见表 4。

表 4 两组患者手术前后膝关节功能评分的差值比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	IKDC 评分	Lysholm 评分
对照组	24	28.94 ± 3.02	29.76 ± 3.25
研究组	26	30.86 ± 2.74	31.69 ± 3.01
$t$ 值		2.357	2.180
$P$ 值		0.023	0.034

### 2.4 两组患者膝关节稳定性指标的变化

对照组、研究组患者术前与术后 12 个月膝关节移动度的差值、轴移试验阳性减少率比较,经  $t$  或  $\chi^2$

检验, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 研究组患者手术前后膝关节移动度的差值、轴移试验阳性减少率均高于对照组。见表 5。

## 2.5 两组患者手术前后髌股关节退变情况

研究组与对照组患者术前髌股关节退变 Recht

表 5 两组患者手术前后膝关节稳定性指标的差值比较

组别	<i>n</i>	膝关节移动度 差值/(mm, $\bar{x} \pm s$ )	轴移试验阳性 减少率 例(%)
对照组	24	4.48 ± 0.41	8(33.33)
研究组	26	4.75 ± 0.39	16(61.54)
$\chi^2/t$ 值		2.386	3.978
<i>P</i> 值		0.021	0.046

表 6 两组患者手术前后髌股关节退变 Recht 分级比较 例(%)

组别	<i>n</i>	术前					术后 12 个月				
		0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级	0 级	I 级	II 级	III 级	IV 级
对照组	24	15(62.50)	7(29.17)	2(8.33)	0(0.00)	0(0.00)	7(29.17)	6(25.00)	11(45.83)	0(0.00)	0(0.00)
研究组	26	16(61.54)	8(30.77)	2(7.69)	0(0.00)	0(0.00)	11(42.31)	12(46.15)	3(11.54)	0(0.00)	0(0.00)

## 2.6 两组患者并发症发生情况

对照组与研究组总并发症发生率比较, 经  $\chi^2$  检验, 差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.446, P=0.504$ )。见表 7。

表 7 两组患者并发症发生情况 例(%)

组别	<i>n</i>	膝关节疼痛	膝关节肿胀	合计
对照组	24	1(4.17)	1(4.17)	2(8.33)
研究组	26	1(3.85)	0(0.00)	1(3.85)

## 2.7 典型病例

研究组 22 岁男性患者, 跌倒致右膝前交叉韧带损伤, 术前右膝髌股关节 MRI 检查结果见图 1。

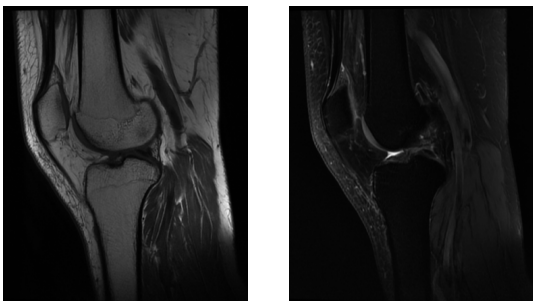


图 1 研究组患者术前 MRI 图片

分级比较, 经秩和检验, 差异无统计学意义 ( $Z = 0.045, P = 0.964$ )。研究组与对照组患者术后 12 个月髌股关节退变 Recht 分级比较, 经秩和检验, 差异有统计学意义 ( $Z = 2.023, P = 0.043$ ), 研究组患者术后 12 个月髌股关节退变 Recht 分级优于对照组。见表 6。

对照组患者术前与术后 12 个月的髌股关节退变 Recht 分级比较, 经秩和检验, 差异有统计学意义 ( $Z = 2.850, P = 0.004$ ), 对照组患者术后 12 个月的髌股关节退变 Recht 分级差于术前。研究组患者术前与术后 12 个月的髌股关节退变 Recht 分级比较, 经秩和检验, 差异无统计学意义 ( $Z = 1.328, P = 0.184$ )。见表 6。

患者行前交叉韧带单束重建术, 术中在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针, 术后 12 个月复查 MRI 显示软骨关节正常, 膝关节功能恢复良好。见图 2。

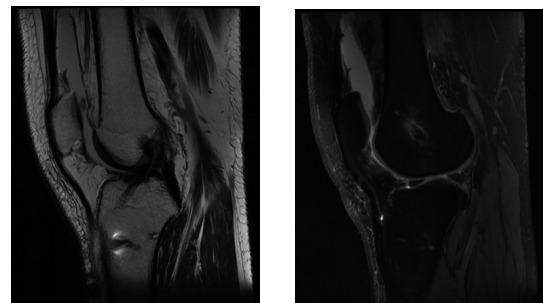


图 2 研究组患者术后 MRI 图片

## 3 讨论

前交叉韧带单束重建手术已较为成熟, 但股骨隧道位置的选择仍存在诸多争议, 主要有解剖重建及等长重建两种争论。部分学者认为, 韧带的等长性是保障前交叉韧带单束重建手术疗效的重要保障<sup>[4]</sup>。但也有学者认为, 前交叉韧带在股骨外侧髌无等长点存在, 正常生理功能的前交叉韧带在膝关节屈伸活动中存在动态变化性张力, 一

味追求韧带绝对等长缺乏科学性,需综合考虑前交叉韧带对解剖足印区各个关节间室软骨的影响<sup>[15]</sup>。目前临床尚缺乏明确指南、共识确定何种股骨隧道位置更适用于前交叉韧带损伤患者。关于前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位解剖位置单束重建对髌股关节退变的影响也缺乏相关报道,前交叉韧带不同股骨隧道位置重建效果的比较迫在眉睫。

本研究结果显示,对照组与研究组患者手术时间、扶拐下地负重时间、弃拐完全下地负重时间无差异,说明两股骨隧道定位解剖位置单束重建手术时间、术后下地负重锻炼时间相近。研究组与对照组患者术前、术后3个月、术后6个月、术后12个月的VAS评分比较结果说明两股骨隧道定位解剖位置单束重建手术均可明显减轻患者疼痛程度。研究组术前与术后12个月IKDC评分、Lysholm评分的差值均高于对照组,提示在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针的前交叉韧带单束重建手术患者膝关节功能改善更佳。笔者认为在前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位位置的选择中,位于前交叉韧带解剖足印中心点的股骨隧道比位于最佳移植等长位置的股骨隧道更接近膝关节原始解剖学、运动学功能的恢复。研究组患者前交叉韧带重建术中通过原前交叉韧带股骨的足迹确定股骨骨道定位,股骨隧道定位更接近于解剖足印点中心,更利于膝关节生物力学恢复。MANDERLE等<sup>[16]</sup>的研究指出,位于前交叉韧带解剖足印中心点的股骨隧道比位于最佳移植等长位置的股骨隧道更接近完整膝关节的运动学,前交叉韧带股骨隧道解剖重建患者术后可获得更小的髌骨倾斜角。研究组患者术前与术后12个月膝关节移动度的差值、轴移试验阳性减少率均高于对照组,再次提示在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针的前交叉韧带单束重建手术更接近前交叉韧带生理功能,患者膝关节稳定性功能更佳,与研究组膝关节功能改善更佳相互印证,也说明前交叉韧带解剖足印中心点的股骨隧道解剖重建可明显减少前交叉韧带重建患者术后膝关节的前向移动度,进而增强膝关节稳定性。廖欣宇等<sup>[17]</sup>的研究指出,前交叉韧带解剖重建股骨隧道最接近自然解剖结

构,有利于患者恢复最佳髌骨轨迹,促进膝关节功能恢复。

目前,国内外研究均证实前交叉韧带重建术后可继发髌股关节退变<sup>[3-5]</sup>。前交叉韧带重建术后胫骨外旋程度大于健康膝关节,胫骨外旋增加髌骨外翻风险,增加髌股关节压力,髌股关节软骨变薄,最终导致髌股关节退变<sup>[18]</sup>。本研究结果显示,两股骨隧道定位解剖位置单束重建患者术后均出现髌股关节退变,但前交叉韧带解剖足印中心点的股骨隧道重建术可延缓前交叉韧带损伤患者术后髌股关节退变进程。其原因可能与前交叉韧带解剖足印中心点的股骨隧道重建术更接近膝关节生理功能,可降低自体移植物、髌间凹顶部撞击,改善膝关节轴旋转稳定性,髌股关节受力面积相对较大,髌股关节承受的压力更小一些有关<sup>[19-20]</sup>。

综上所述,不同股骨隧道定位解剖位置的单束重建与髌股关节退变有关,在髌间窝外侧壁、原前交叉韧带足印中心方向置入克氏针的单束重建患者可获得更佳的膝关节功能及膝关节稳定性,且术后髌股关节软骨退变程度更小,建议将股骨隧道止点定位于最佳解剖位置。本研究不足之处在于纳入样本量有限,随访时间较短,后期可开展多中心、大样本研究,并延长随访时间进一步验证本结论。

#### 参 考 文 献 :

- [1] DIERMEIER T, ROTHRAUFF B B, ENGBRETSSEN L, et al. Treatment after anterior cruciate ligament injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group[J]. J ISAKOS, 2021, 6(3): 129-137.
- [2] MEREDITH S J, RAUER T, CHMIELEWSKI T L, et al. Return to sport after anterior cruciate ligament injury: Panther Symposium ACL Injury Return to Sport Consensus Group[J]. J ISAKOS, 2021, 6(3): 138-146.
- [3] SAMAAAN M A, PEDOIA V, TANAKA M S, et al. Hip-knee joint coordination patterns are associated with patellofemoral joint cartilage composition in patients with anterior cruciate ligament reconstruction[J]. J Appl Biomech, 2022, 38(1): 20-28.
- [4] GIESLER P, BAUMANN F A, WEIDLICH D, et al. Patellar instability MRI measurements are associated with knee joint degeneration after reconstruction of the medial patellofemoral ligament[J]. Skeletal Radiol, 2022, 51(3): 535-547.
- [5] 谢崇新, 张磊. 保留与不保留残端重建前交叉韧带术后膝关节退变的比较[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(5): 735-740.

- [6] LIAO T C, JERGAS H, TIBREWALA R, et al. Longitudinal analysis of the contribution of 3D patella and trochlear bone shape on patellofemoral joint osteoarthritic features[J]. *J Orthop Res*, 2021, 39(3): 506-515.
- [7] KAKAVAS G, MALLIAROPOULOS N, BIKOS G, et al. Periodization in anterior cruciate ligament rehabilitation: a novel framework[J]. *Med Princ Pract*, 2021, 30(2): 101-108.
- [8] ARHOS E K, CAPIN J J, BUCHANAN T S, et al. Quadriceps strength symmetry does not modify gait mechanics after anterior cruciate ligament reconstruction, rehabilitation, and return-to-sport training[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(2): 417-425.
- [9] 林圆, 徐斌, 涂俊, 等. 自体单束前交叉韧带移植重建不同股骨隧道位置对髌股关节的影响[J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24(14): 2140-2146.
- [10] MYLES P S, MYLES D B, GALAGHER W, et al. Measuring acute postoperative pain using the visual analog scale: the minimal clinically important difference and patient acceptable symptom state[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3): 424-429.
- [11] HIGGINS L D, TAYLOR M K, PARK D, et al. Reliability and validity of the International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective knee form[J]. *Joint Bone Spine*, 2007, 74(6): 594-599.
- [12] WANG W, LIU L, CHANG X, et al. Cross-cultural translation of the Lysholm knee score in Chinese and its validation in patients with anterior cruciate ligament injury[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016, 17(1): 436.
- [13] OTA S, KUROKOUCHI K, TAKAHASHI S, et al. Relationship between patellar mobility and patellofemoral joint cartilage degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Nagoya J Med Sci*, 2017, 79(4): 487-495.
- [14] BAAWA-AMEYAW J, PLASTOW R, BEGUM F A, et al. Current concepts in graft selection for anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *EFORT Open Rev*, 2021, 6(9): 808-815.
- [15] LAVENDER C, MALIK S, LYCANS D, et al. Nanoscopic-assisted anterior cruciate ligament-posterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Arthrosc Tech*, 2021, 10(7): e1839-e1844.
- [16] MANDERLE B J, BELETSKY A, GORODISCHER T, et al. Transtibial anterior cruciate ligament reconstruction: tips for a successful anatomic reconstruction[J]. *Arthrosc Tech*, 2021, 10(12): e2783-e2788.
- [17] 廖欣宇, 何璐, 李彦林, 等. 前交叉韧带保残单束解剖重建有利于本体感觉功能的恢复[J]. *中国组织工程研究*, 2022, 26(17): 2631-2635.
- [18] GUDAS R, RIMKŪNAS A, STAŠKŪNAS M. Large-diameter anterior cruciate ligament reconstruction technique with 8-strand semitendinosus and gracilis graft[J]. *Arthrosc Tech*, 2021, 10(4): e981-e986.
- [19] 温振兴, 张华, 闫文龙, 等. 前交叉韧带单束重建中股骨椭圆隧道技术与圆隧道技术的比较研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(3): 323-329.
- [20] 孙学斌, 岐飞, 曹力. 关节镜下不同股骨隧道钻取方式前交叉韧带重建的短期疗效研究[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(5): 55-60.

(童颖丹 编辑)

**本文引用格式:** 戴永立, 王洋洋, 方镇, 等. 前交叉韧带直接止点不同股骨隧道定位解剖位置单束重建对髌股关节退变的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(20): 83-89.

**Cite this article as:** DAI Y L, WANG Y Y, FANG Z, et al. Effects of positioning of the femoral tunnel in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction on patellofemoral joint degeneration[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2022, 32(20): 83-89.