

· 临床论著 ·

两种保留残迹后交叉韧带重建技术的比较

韦钊岚, 韦朝喜, 易伟林, 韦宝琛, 管林聪, 彭伟秋

(广西柳州市人民医院运动医学与关节骨病科, 广西柳州 545000)

摘要: [目的] 比较两种不同通路保残重建后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 重建技术的临床疗效。[方法] 回顾性分析本院 2012 年 3 月—2020 年 3 月保残重建后交叉韧带损伤 50 例患者的临床资料。根据术前医患沟通结果, 28 例采用经 ACL 腋下通路定位胫骨骨道 (腋下组), 另外 22 例采用经 ACL 与 PCL 残端间通路定位 (常规组)。比较两组围手术期、随访及影像资料。[结果] 两组均顺利完成手术, 术中均无血管、神经损伤等并发症发生。腋下组的术中出血量显著少于常规组 ($P<0.05$)。所有患者均获得 2 年以上随访, 两组恢复完全负重活动时间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随着术后时间推移, 两组 Lysholm 评分、IKDC 评分、膝关节屈伸 ROM 均显著增加 ($P<0.05$), 而 VAS 疼痛评分和后抽屉试验分级均显著减少 ($P<0.05$); 术后 6 个月和末次随访, 腋下组 VAS 疼痛评分、Lysholm 评分、IKDC 评分、后抽屉试验均显著优于常规组 ($P<0.05$)。影像方面, 术后腋下组胫骨骨道内口 CT 测量冠状位 (a/b) 比值显著优于常规组 ($P<0.05$), 而两组间胫骨骨道内口 CT 测量矢状位 (c/d) 比值的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。与术前相比, 两组术后屈膝 90° 后向应力位胫骨后移显著减少 ($P<0.05$); 术后 6 个月和末次随访时腋下组显著优于常规组 ($P<0.05$)。[结论] 关节镜下经 ACL 腋下定位胫骨隧道的 PCL 保残重建术, 更有利于精确定位胫骨骨道内口, 还可更有效地保留 PCL 残束, 临床疗效更好。

关键词: 后交叉韧带, 关节镜术, 保留残端, 经前交叉韧带腋下定位胫骨骨道

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 06-0487-06

Comparison of two techniques of remnant preserved posterior cruciate ligament reconstruction // WEI Zhao-lan, WEI Chao-xi, YI Wei-lin, WEI Bao-chen, GUAN Lin-cong, PENG Wei-qiu. Department of Sports Medicine and Joint Surgery, Liuzhou People's Hospital, Liuzhou 545000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical efficacy of two remnant preserved posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction. [Methods] A retrospective study was conducted on 50 patients who received remnant preserved PCL reconstruction for PCL tear in our hospital from March 2012 to March 2020. According to the preoperative doctor-patient communication, 28 patients had the tibial tunnel located through the path under the axillary part of the anterior cruciate ligament (ACL) (subaxillary group), while the other 22 patients were positioned through the upper ACL and PCL gap path (conventional group). The perioperative period, follow-up and imaging data were compared between the two groups. [Results] All the patients in both groups got operation performed successfully, without complications such as injuries to vascular vessel and nerve during operation. The subaxillary group proved significantly less intraoperative blood loss than that in the conventional group ($P<0.05$). All patients were followed up for more than 2 years, and there was no significant difference in the time to return to full weight-bearing activity between the two groups ($P>0.05$). The Lysholm score, IKDC score, and knee flexion-extension range of motion (ROM) increased significantly ($P<0.05$), while VAS pain score and extent of posterior drawer test were significantly reduced in both groups over time ($P<0.05$). The subaxillary group proved significantly superior to the conventional group in terms of VAS pain score, Lysholm score, IKDC score, and posterior drawer test at 6 months and last follow-up ($P<0.05$). In terms of imaging, the subaxillary group got significantly better coronal position ratio (a/b) of the tibial tunnel intraarticular aperture than the conventional group ($P<0.05$), despite the fact that there was no significant difference in sagittal position ratio (c/d) between the two groups ($P>0.05$). The posterior tibial displacement in stress X-ray at 90° of knee flexion significantly reduced postoperatively in both group compared with that preoperatively ($P<0.05$), which in the subaxillary group was significantly less than the conventional group at 6 months and latest follow-up ($P<0.05$). [Conclusion] This arthroscopic remnant preserved PCL reconstruction by ACL subaxillary positioning of tibial tunnel is more conducive to accurate positioning of the internal aperture of tibial bone tunnel, and does more effectively preserve the PCL remnant, and achieve better clinical outcome.

Key words: posterior cruciate ligament, arthroscopy, remnant preservation, anterior cruciate ligament subaxillary location of tibial bone tunnel

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.02

作者简介: 韦钊岚, 主任医师, 博士, 研究方向: 运动医学与关节镜手术学, (电话)13633067994, (电子信箱)759190134@qq.com

后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 损伤约占膝关节韧带损伤总数的 1%~6%^[1]; 目前经保守治疗无效的 PCL II 度及 III 度损伤, 建议予以关节镜下 PCL 重建手术治疗^[2-7]。但重建术后 PCL 容易出现移植物松弛, 临床效果不佳^[8, 9]。在常用的 Trans-tibial 技术重建 PCL 中, 由于骨道出口位于膝关节后方, PCL 保留残束重建的同时会阻挡韧带止点暴露, 胫骨骨道很难达到准确定位。作者在手术操作中发现, 经前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 腋下穿后纵膈通路能不受残束的阻挡, 可精确地偏下偏外定位 PCL 胫骨骨道^[10]; 此技术与常规经 ACL、PCL 间通路定位技术的术后胫骨骨道定位比较尚无报道; 因此, 本研究旨在通过这两种定位方式的比较, 评估术后骨道定位点及临床效果。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 临床与影像学检查, 确诊明确, 后向应力位 X 线片显示胫骨明显后移 (图 1a); (2) 均为 PCL III 度损伤或经保守治疗半年以上无效的 PCL II 度损伤^[3]; (3) 患者获得 2 年以上随访。

排除标准: (1) 合并 ACL 损伤者; (2) 合并膝关节畸形或下肢力线异常者。

1.2 一般资料

回顾性分析本院 2012 年 3 月—2020 年 3 月行自体腓绳肌腱单束保残重建 PCL 且随访资料完整的 50 例患者的临床资料, 根据术前医患沟通结果将患者分为两组, 经 ACL 腋下通路定位胫骨骨道 28 例 (腋下组), 合并半月板损伤 2 例, 侧副韧带损伤 9 例; 经 ACL 与 PCL 残端间通路定位 22 例 (常规组), 合并半月板损伤 1 例, 侧副韧带损伤 9 例。两组患者术前一般资料见表 1, 两组年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、损伤侧别的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

1.3 手术方法

均采用腰硬联合麻醉, 仰卧患肢垂腿位。膝关节前内、外侧, 前外下, 后内侧入路作为镜下观察及术中操作入路。关节镜下常规探查, 明确诊断。并行半月板、侧副韧带的相关修复手术。移植物取自体同侧股薄、半腱肌腱, 必要时加取同侧前 1/2 腓骨长肌肌腱, 保证移植物直径 ≥ 8 mm。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	腋下组 (n=28)	常规组 (n=22)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	37.5 \pm 11.3	36.5 \pm 14.0	0.779
性别 (例, 男/女)	18/10	14/8	0.962
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	25.1 \pm 3.6	23.6 \pm 2.0	0.068
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	14.0 \pm 21.6	10.8 \pm 16.2	0.558
侧别 (例, 左/右)	15/13	9/13	0.374

腋下组: 清理髌间窝顶三角间隙、ACL 腋下与股骨外髁内侧壁间隙; 用蓝钳经 ACL 腋下进入后关节囊 (图 1b, 1c), 斜向内上方, 在后纵膈处开小口, 后内侧入路顺此开口, 用刨刀切除部分后纵膈组织, 使 ACL 腋下定位通路通畅并显露 PCL 胫骨止点及其残束。屈膝 45°前抽屉位, PCL 定位器经 ACL 腋下进入后关节间隙, 定位胫骨骨道于 PCL 残端中点偏外平台下 1~1.5 cm 处 (图 1d); 胫骨结节内侧面置入导针, 直视下钻透胫骨后方骨皮质, 并使用与移植物直径相同的空心钻钻取胫骨骨道。经前外下入路从内向外制备股骨骨道。定位点为 PCL 股骨韧带残端处, 距股骨髁顶部约 1.2 cm, 距远点关节软骨面约 0.8 cm, 建立股骨隧道。用线环将移植物从胫骨骨道顺行牵拉入股骨骨道, 翻祥悬吊固定。胫骨端屈膝 70°前抽屉位, 拉紧移植物胫骨侧尾端, 胫骨侧用挤压螺钉固定, 并用门形钉增强固定。

常规组: 定位器经 ACL 与 PCL 残束上方间隙进入膝关节后方 (图 1b, 1c), 尖端跨越 PCL 胫骨止点定位胫骨骨道, 定位目标与腋下组相同。其余手术操作与腋下组相同。

术后活动支具固定扶拐活动 8 周, 术后 4 周被动屈膝活动达 90°, 8 周达 120°; 3 周后逐步开始膝关节本体感觉功能及肌肉力量训练。

1.4 评价指标

记录围手术期指标, 包括手术时间、切口长度、术中失血量、切口愈合情况、下地行走时间及住院时间。采用术后完全负重活动时间、疼痛 VAS 评分、Lysholm 评分、IKDC 评分、膝伸屈活动度 (range of motion, ROM) 及后抽屉试验评价临床效果。行影像检查, 使用膝关节 CT+三维重建测量两组胫骨骨道定位情况 (图 1e), 90°屈膝后向应力 X 线片测量胫骨后移距离 (图 1f), 观察隧道变化, 负重 X 线片评估 Kellgren-Lawrence 分级, MRI 评估 PCL 走行及韧带信号。

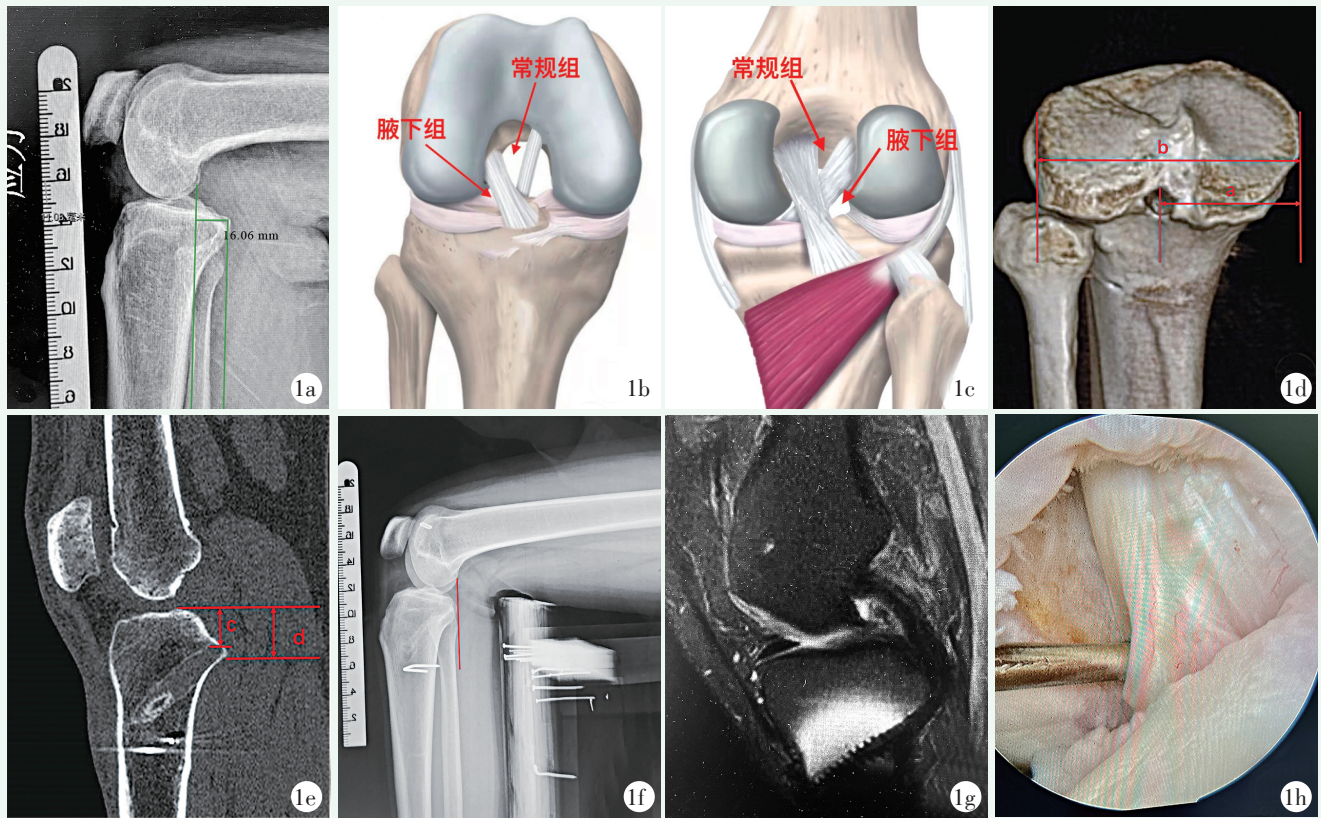


图1 患者,女,42岁,右膝后交叉韧带断裂,行关节镜下经胫骨后交叉韧带重建术治疗 1a:术前膝关节应力位X线片示胫骨明显后移,PCL III度损伤 1b:术中经ACL腋下通路定位PCL胫骨骨道的前侧示意图 1c:经ACL腋下通路的后侧示意图,定位器尖端直接在PCL胫骨止点的外下定位,完全避开PCL残余走形,更有效地保留残束 1d:术后CT骨道冠状位测量:胫骨骨道中心点至胫骨内侧缘(a)与胫骨内外侧缘(b)的距离比值(a/b) 1e:术后CT矢状位测量,胫骨骨道内出口中心点至关节线距离(c)与胫骨后侧斜坡皮质最低点与关节线距离(d)的比值 1f:术后2年膝关节后向应力位X片示胫骨无后移 1g:术后2年MR矢状位提示PCL韧带信号良好,张力恢复 1h:术后2年二次镜检,PCL滑膜包绕,愈合良好

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,组间比较采用独立样本t检验,组内比较采用单因素方差分析;资料呈非正态分布时,采用非参数统计。等级资料采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

两组均顺利完成手术,术中均无血管、神经损伤等并发症发生。两组围手术期资料见表2,两组手术时间、切口总长度、术中透视次数的差异均无统计学意义($P > 0.05$),但腋下组的术中出血量显著少于常规组($P < 0.05$)。术后第2~3d,即鼓励患者支具保护扶拐下床行走活动,因此两组下地行走时间和住院时间均较短,但差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组中各2例出现取腱口局部渗液,予以膝关节制动后伤

口愈合,各有1例因取腱口缝线排异反应行二期清创缝合;其余患者切口均一期愈合。

表2 两组患者围手术期资料与比较

指标	腋下组 (n=28)	常规组 (n=22)	P值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	87.4±19.0	95.1±22.1	0.195
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	6.9±3.8	6.9±4.2	0.986
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	15.0±26.7	36.6±36.7	0.026
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	0.1±0.3	0.2±0.4	0.144
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	2.3±0.7	2.7±0.8	0.053
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	25/2/1	19/2/1	0.755
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	6.6±1.5	6.6±1.3	0.987

2.2 随访结果

所有患者均获得2年以上随访。两组随访结果见表3,两组完全负重活动时间差异无统计学意义($P > 0.05$)。随着术后时间推移,两组Lysholm评分、IK-

DC 评分、膝关节屈伸 ROM 均显著增加 ($P<0.05$), VAS 疼痛评分显著减少 ($P<0.05$), 后抽屉试验显著改善 ($P<0.05$)。术前两组上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 术后 6 个月和末次随访, 腋下组 VAS 疼痛评分、Lysholm 评分、IKDC 评分、后抽屉试验均显著优于常规组 ($P<0.05$), 但两组膝屈伸 ROM 的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

随访过程中, 腋下组有 3 例出现屈膝活动受限, 予以康复指导后活动范围恢复, 未残留屈膝角度丢失; 常规组有 4 例出现屈膝活动受限, 予以康复指导后 1 例残留最大屈膝角度丢失, 屈膝 120° 。末次随访时两组患者膝关节无明显疼痛、肿胀, 无关节失稳症状, 无再伤或翻修手术; 其中腋下组 15 例、常规组 9 例恢复至伤前运动水平。

表 3 两组患者随访结果与比较

指标	腋下组 (n=28)	常规组 (n=22)	P 值
完全负重活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	56.5±1.6	57.1±2.5	0.342
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.8±1.4	7.7±1.5	0.865
术后 6 个月	2.5±0.7	3.1±0.8	0.008
末次随访	0.4±0.6	0.8±0.8	0.040
P 值	<0.001	<0.001	
Lysholm 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	37.3±15.1	37.6±16.5	0.940
术后 6 个月	79.0±7.1	72.9±4.6	<0.001
末次随访	87.4±5.0	81.1±5.1	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
IKDC (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	45.3±7.0	46.9±8.1	0.451
术后 6 个月	75.1±4.1	71.8±3.5	0.004
末次随访	85.5±2.5	82.0±2.5	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
膝 ROM ($^\circ$, $\bar{x} \pm s$)			
术前	105.0±26.1	98.6±23.5	0.377
术后 6 个月	133.8±4.8	132.7±6.3	0.519
末次随访	134.8±0.9	133.9±3.4	0.215
P 值	<0.001	<0.001	
后抽屉试验 (膝, 0/1 +/2+/3+)			
术前	0/0/7/21	0/0/6/16	0.857
术后 6 个月	21/7/0/0	8/10/4/0	0.003
末次随访	21/6/1/0	7/11/4/0	0.002
P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估结果见表 4。术后胫骨骨道 CT 测量: 冠状位腋下组胫骨骨道位于胫骨平台横径比值 (a/b) 显著大于常规组, 隧道口更靠外 ($P<0.05$); 矢状位两组骨道于胫骨后侧斜坡的出口比值 (c/d) 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。与术前相比, 术后两组后向应力胫骨移位显著减少 ($P<0.05$) (图 1f); 术后 6 个月和末次随访时, 腋下组后向应力胫骨移位显著显著小于常规组 ($P<0.05$)。术后两组膝关节 X 线片均未见骨道明显增宽 ($P>0.05$), K-L 分期无明显进展 ($P>0.05$)。MRI 复查见重建韧带信号连续, 张力好 (图 1g)。个别患者术后二次镜检见图 1h。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	腋下组 (n=28)	常规组 (n=22)	P 值
胫骨骨道 CT 测量 (mm, $\bar{x} \pm s$)			
冠状位 (a)	39.7±4.2	35.9±4.9	0.005
冠状位 (b)	77.6±8.4	77.7±7.2	0.991
a/b 比值	0.5±0.0	0.5±0.0	<0.001
矢状位 (c)	16.7±3.3	16.3±4.0	0.720
矢状位 (d)	21.6±4.0	22.3±4.5	0.579
c/d 比值	0.8±0.1	0.7±0.1	0.111
应力下胫骨后移 (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	10.9±2.6	11.8±3.5	0.279
术后 6 个月	2.8±0.8	4.2±1.1	<0.001
末次随访	4.0±1.0	5.4±1.1	<0.001
P 值	<0.001	<0.001	
胫骨隧道 (膝, 变小/无 变化/扩大)			
术后 6 个月	0/28/0	0/22/0	1.000
术后 12 个月	0/27/1	0/21/1	0.863
末次随访	0/26/2	0/20/2	0.803
P 值	0.368	0.223	
K-L 分级 (膝, 0/I/II/III /IV)			
术前	25/2/1/0/0	19/2/1/0/0	0.755
术后 6 个月	25/2/1/0/0	19/2/1/0/0	0.755
末次随访	25/2/1/0/0	18/2/2/0/0	0.436
P 值	0.368	0.135	

3 讨论

韧带移植物在胫骨隧道-关节囊内-股骨隧道之

间穿行形成“杀手角”及“关键角”，合称为“转角效应”。研究表明，转角效应是PCL重建失败的最主要原因^[12, 13]。学者们针对转角效应提出了多种解决方法；其中，将胫骨骨道偏外偏下放置，可以减弱“转角效应”。Markolf等^[14]在对PCL重建胫骨骨道偏内-偏外定位生物力学影响的研究中发现，当被动屈膝 $>65^\circ$ 时，骨道定位偏内的肌腱移植所受张力会明显增高，而骨道定位偏外的移植张力没有明显改变；Fanelli^[15]研究认为，胫骨隧道内口定位靠下、靠外，除了可获得最大止点残端面积的覆盖之外，还可以保证移植在胫骨后侧的两个转角处获得相对较平滑的角度，减少移植物的摩擦、磨损；主张将胫骨骨道出口定位在胫骨平台后下方“斜坡下”，并能稍微偏外。Lin等^[16]研究也证实了胫骨骨道偏外偏下可获得良好的术后临床疗效。因此，PCL重建时，胫骨骨道内出口应在冠状位位于胫骨平台内外侧缘连线偏外的51%左右^[17]；矢状位位于胫骨平台后缘斜坡下的70%左右^[18]；这样能更好地控制胫骨的后向移位。但实际操作中，从常规通路进入后关节间隙定位时，由于PCL残束及板股韧带的阻挡，定位器很难达到偏外偏下的定位点；而且定位器在内口偏外偏下定位后，其远端会随之一同朝向偏外，在胫骨前内侧的取腱口内放置时容易出现偏离；这导致在钻取骨道过程中，要么出现定位器移位，定位偏差；要么为了确保定位精确，刨除阻挡定位的韧带残束，保残失败。

此外，研究证实，保留残端除了能促进移植物的再血管化、韧带化以及关节本体感觉恢复^[19-21]；还能起到软性保护垫的作用，同样能减少“转角效应”，降低移植物磨损及PCL重建失败率^[22]。Song等^[23]对术中是否保残进行了系统回顾性评估后认为，应用保残技术行PCL重建，可取得更为满意的临床效果。近期学者在保残PCL重建与重返运动和临床效果的比较研究中发现，保残重建可以获得较高的重返运动率和临床满意度（包括运动能力高要求的患者）^[24, 25]。作者发现，PCL断裂保守治疗无效的患者，断端大部分位于关节腔内韧带上1/3段，关节镜进入探查时，除了韧带张力下降、松弛外，PCL体部及下止点有大部分韧带纤维保留。然而常规通路定位胫骨骨道时，为充分暴露后关节囊以及尽可能将定位器偏外偏下放置；操作者常需要切除关节腔内大部分残束，仅保留胫骨侧部分韧带残端组织。经ACL腋下路定位胫骨骨道过程中，由于定位器从ACL腋下可以直接到达PCL下止点的外后方，避开了关节腔

内PCL残束的干扰；可以在完全不破坏残束的情况下，轻松、无阻挡、精确的定位偏外偏下的胫骨骨道内出口，并且达到完全保残的目的。

综上所述，关节镜下经ACL腋下定位胫骨隧道的PCL保残重建术，能有效精确定位胫骨骨道，术后的骨道3D-CT评估证实，胫骨骨道定位较常规通路定位明显偏外；同时，经ACL腋下通路定位，可以避免PCL残束走行，更有效地保留PCL残束，术后的膝关节稳定性及临床效果也得到了更显著的提高。但本组病例数量偏少，需要进行大样本量的研究和更长时间的随访。

参考文献

- [1] Winkler PW, Zsidai B, Wagala NN, et al. Evolving evidence in the treatment of primary and recurrent posterior cruciate ligament injuries, part 1: anatomy, biomechanics and diagnostics [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29 (3): 672-681.
- [2] Schroven W, Vles G, Verhaegen J, et al. Operative management of isolated posterior cruciate ligament injuries improves stability and reduces the incidence of secondary osteoarthritis: a systematic review [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30 (5): 1733-1743.
- [3] Winkler PW, Zsidai B, Wagala NN, et al. Evolving evidence in the treatment of primary and recurrent posterior cruciate ligament injuries, part 2: surgical techniques, outcomes and rehabilitation [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29 (3): 682-693.
- [4] Martin RK, Melugin HP, Freychet B. Posterior cruciate ligament all-inside reconstruction [J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2020, 28 (1): 18-22.
- [5] Razi M, Ghaffari S, Askari A, et al. An evaluation of posterior cruciate ligament reconstruction surgery [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020, 21 (1): 526.
- [6] Vermeijden HD, van der List JP, DiFelice GS. Arthroscopic posterior cruciate ligament primary repair [J]. *Sports Med Arthrosc Rev*, 2020, 28 (1): 23-29.
- [7] 王思哲, 王宾, 郭强, 等. 关节镜下后交叉韧带单束与双束重建的中期临床效果比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (10): 913-918.
- [8] Gwinner C, Jung TM, Schatka I, et al. Posterior laxity increases over time after PCL reconstruction [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27 (2): 389-396.
- [9] James EW, Taber CE, Marx RG. Complications associated with posterior cruciate ligament reconstruction and avoiding them [J]. *J Knee Surg*, 2021, 34 (6): 587-591.
- [10] 韦钊岚, 韦朝喜, 于波, 等. 经前交叉韧带腋下胫骨定位的后交叉韧带重建术 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (4): 351-354.
- [11] DePhillipo NN, Kane PW, Engebretsen L. Stress radiographs for ligamentous knee injuries [J]. *Arthroscopy*, 2021, 37 (1): 15-16.
- [12] 林奕鹏, 蔡武峰, 黄锡豪, 等. 后交叉韧带重建中转角效应: 力

- 学机制与临床改良[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020, 34(6): 787-792.
- [13] 闫昌葆, 陈百成, 赵宝辉, 等. 后交叉韧带重建中股骨侧“锐角效应”的相关研究及骨道技术的评价[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(20): 1566-1568.
- [14] Markolf KL, McAllister DR, Young CR, et al. Biomechanical effects of medial-lateral tibial tunnel placement in posterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Orthop Res*, 2003, 21(1): 177-182.
- [15] Fanelli GC. Arthroscopic transtibial tunnel posterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Oper Tech Sports Med*, 2015, 23(4): 289-297.
- [16] Lin Y, Huang Z, Zhang K, et al. Lower tibial tunnel placement in isolated posterior cruciate ligament reconstruction: clinical outcomes and quantitative radiological analysis of the killer turn[J]. *Orthop J Sports Med*, 2020, 8(8): 2325967120923950.
- [17] Takahashi M, Matsubara T, Doi M, et al. Anatomical study of the femoral and tibial insertions of the anterolateral and posteromedial bundles of human posterior cruciate ligament[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14(11): 1055-1059.
- [18] Salim R, Salzler MJ, Bergin MA, et al. Bergin fluoroscopic determination of the tibial insertion of the posterior cruciate ligament in the sagittal plane[J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(5): 1142-1146.
- [19] Chun KC, Shin CH, Kang HT, et al. Mechanoreceptors in remnant posterior cruciate ligament and achilles tendon allografts after remnant-preserving posterior cruciate ligament reconstruction: hematoxylin-eosin and immunohistochemical assessments[J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48(12): 3013-3020.
- [20] Lee DW, Jang HW, Lee YS, et al. Clinical, functional, and morphological evaluations of posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation: minimum 2-year follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42(8): 1822-1831.
- [21] Eguchi A, Adachi N, Nakamae A, et al. Proprioceptive function after isolated single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation for chronic posterior cruciate ligament injuries[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2014, 100(3): 303-308.
- [22] Lee YS, Jung YB. Posterior cruciate ligament: focus on conflicting issues[J]. *Clin Orthop Surg*, 2013, 5(4): 256-262.
- [23] Song JG, Kim HJ, Han JH, et al. Clinical outcome of posterior cruciate ligament reconstruction with and without remnant preservation[J]. *Arthroscopy*, 2015, 31(9): 1796-1806.
- [24] Lee DW, Kim JG, Yang SJ, et al. Return to sports and clinical outcomes after arthroscopic anatomic posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation[J]. *Arthroscopy*, 2019, 35(9): 2658-2668.
- [25] Sholahuddin R, Erwin S, Riky S. Arthroscopic standard anterior and posteromedial portal posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation: 2-year follow-up[J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2020, 8(B): 418-422.

(收稿:2022-03-22 修回:2022-11-03)

(同行评议专家:王丙刚 王洪涛 姚军)

(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

关于建立《中国矫形外科杂志》同行评议专家库的通知

为促进期刊更好的发展,服务于国家医疗卫生事业和全民健康,更广泛的动员骨科及相关专业人员参与本刊建设,公开公正、高效及时处理作者来稿,以不断提升本刊影响力、公信力和学术质量,并动态化更新发展本刊编辑委员会,现决定逐步建立与完善《中国矫形外科杂志》同行评议专家库。采用个人申请,所在单位同意,动态考察的方法逐步推开。

凡从事骨科及相关临床、康复、护理、教学、基础研究和医疗辅助工作10年以上,副高职称,或获得博士学位人员均可报名。本刊原有编辑委员亦应重新申报入库。可在本刊远程投稿系统(<http://jxwk.ijournal.cn>)下载入库须知和申请表。填写并加盖所在单位公章后,制成PDF文件,上传至本刊电子信箱:jxwxms@126.com,完成入库。编辑部将依据您的专业特长,向您分发需审阅评议的稿件。

评议工作为志愿性,但您的工作会在本刊留下有价值的印迹。专家库采用动态管理,将以您的评议质量、效率和工作量作为您改选进入,或再次当选编辑委员会委员的依据。

《中国矫形外科杂志》编辑部

2021年1月30日