

· 临床论著 ·

后侧双与单入口镜下后交叉韧带重建的比较

孙鑫, 戚大春*

(滨州医学院附属医院, 山东滨州 256603)

摘要: [目的] 比较关节镜下后侧经双入口和单入口重建后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2018 年 1 月—2019 年 10 月关节镜下 PCL 重建 74 例。依据术前医患沟通结果, 36 例采用前侧双入口联合后侧双入口技术 (双入口组), 38 例采用前侧双入口联合后侧单入口技术 (单入口组)。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] 74 例患者均手术成功, 未出现神经和血管损伤。双入口组手术时间、术中透视次数均显著优于单入口组 ($P < 0.05$), 两组术中失血量、下地行走时间、切口愈合等级、住院时间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。所有患者均获随访 18 月以上, 两组完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。随时间推移, 两组 VAS 评分、Lysholm 评分、IKDC 评分、ROM 及后抽屉试验均显著改善 ($P < 0.05$)。术后 6 个月及末次随访时, 双入口组 Lysholm 评分、IKDC 评分均显著优于单入口组 ($P < 0.05$), 但两组 VAS 评分、膝伸屈活动度、后抽屉试验的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。影像学上, 双入口组冠状面胫骨隧道偏移、斜坡位置百分比、垂直偏移均小于单入口组, 但差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与术前相比, 两组术后 6 个月及末次随访时 90° 屈膝后向应力位测量胫骨后移距离显著减少 ($P < 0.05$), 相应时间点两组间应力下胫骨后移距离的差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。[结论] 镜下 PCL 重建经后双入路比单入口手术时间短, 术中透视次数少、术后功能恢复好。

关键词: 膝关节, 后交叉韧带重建, 关节镜术, 后侧双入口, 后侧单入口

中图分类号: R686.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 24-2235-06

Double versus single posterior portal for arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction // SUN Xin, QI Da-chun. The Affiliated Hospital, Binzhou Medical University, Binzhou 256603, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of arthroscopic reconstruction of the posterior cruciate ligament (PCL) through posterior double portals versus a single portal. [Methods] A retrospective study was performed on 74 patients who received arthroscopic PCL reconstruction in our hospital between January 2018 and October 2019. According to the results of preoperative doctor-patient communication, 36 patients had PCL reconstructed by double anterior portals combined with double posterior portal (the DP group), while the remaining 38 patients were by double anterior portals combined with a single posterior portal (the SP group). The documents regarding perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. [Results] All the 74 patients had PCL reconstruction performed successfully without nerve or vascular injury. The DP group proved significantly superior to the SP group in terms of operation time and intraoperative fluoroscopy times ($P < 0.05$), although there were no significant differences in total incision length, intraoperative blood loss, postoperative walking time, wound healing and hospital stay ($P > 0.05$). All patients were followed up for more than 18 months, without a significant difference in the time of full weight-bearing activity between the two groups ($P > 0.05$). The VAS, Lysholm, IKDC scores, as well as knee extension-flexor range of motion (ROM) and posterior drawer test significantly improved in both groups over time ($P < 0.05$). At 6 months and last follow-up, the DP group proved significantly superior to the SP group in terms of Lysholm and IKDC scores, regardless of the fact that there were no significant differences in VAS score, ROM, and posterior drawer test between them ($P > 0.05$). Regarding imaging evaluation, the DP group was also better than the SP group in terms of coronal tibial tunnel deviation, the percentage of slope tunnel position, and the vertical tibial tunnel deviation, whereas which were not statistically significant ($P > 0.05$). The tibia posterior displacement distance measured at 90° flexion stress X-rays significantly reduced in both groups at 6 months after operation and at the last follow-up compared with those preoperatively ($P < 0.05$), which was of no significant difference at any corresponding time points between the two groups ($P > 0.05$). [Conclusion] Arthroscopic PCL reconstruction through double posterior portals takes advantages of shortening operation time, declining intraoperative fluoroscopy times and improving postoperative functional recovery over that through a single

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.24.06

作者简介: 孙鑫, 研究生, 研究方向: 骨关节与运动医学, (电话)13291813082, (电子信箱)1826306706@qq.com

* 通信作者: 戚大春, (电话)13562309957, (电子信箱)qdcbyfy@sina.com

posterior portal.

Key words: knee, posterior cruciate ligament reconstruction, arthroscopy, double posterior portals, single posterior portal

后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL) 是维持膝关节稳定的重要结构, 若断裂会造成膝关节不稳, 影响膝关节运动功能并加速关节软骨等损伤^[1-3]。目前关节镜下 PCL 重建治疗 PCL 损伤已被广泛应用, 且随着手术适应证的明确而不断发展, 其中, 镜下入路有前内 (anteromedial, AM)、前外 (anterolateral, AL) 入口联合后内侧 (posteromedial, PM) 入口以及联合后外侧 (posterolateral, PL) 入口等^[4]。后单入路因手术显露不充分常导致 PCL 胫骨隧道定位不准确、多次透视定位和血管、神经损伤等问题^[5-7], 而为充分显露则需完全清理 PCL 残端及板股韧带。但研究表明 PCL 残端可改善血管化, 促进腱-骨愈合和本体感觉功能, 保留板股韧带有利于膝关节稳定, 去除后会影响到术后本体感觉及愈合速度, 因此术中应尽量保留残端及板股韧带^[8, 9]。AM、AL 联合后双入路, 即建立 PM、PL 侧入口, 打通后纵膈, 可完全显露膝关节后室, 手术视野清楚, 既可保留 PCL 残端及板股韧带^[5, 10], 又可有效避免血管、神经的损伤。此外, 已有证据表明 PCL 残端发挥类似软组织垫作用, 可防止隧道口处的“杀手角”效应。目前对于两种入路的对比研究较少, 且未有研究对体现两者定位准确性的影像学资料进行比较。本研究旨在比较两种入路镜下 PCL 重建的临床和影像学结果, 假设与单入口组相比, 双入口组的术后效果及预后会更好。现将采用两种入口 PCL 重建患者的临床与影像资料回顾性比较如下, 为 PCL 重建入口方式的选择提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 年龄 18~50 岁; (2) 明显外伤史, 术前后抽屉试验 \geq II 度; (3) 影像检查表现为单纯 PCL 断裂, 或合并单一内外侧半月板撕裂, Kellgren-Lawrence (K-L) 影像评级 \leq II 度; (4) 移植物仅取同侧半腱肌和股薄肌腱, 且直径 \geq 8 mm。

排除标准: (1) 合并其他严重疾病, 不能耐受手术; (2) 膝关节开放性损伤, 膝周围骨折或合并其他韧带断裂; (3) K-L 分级 \geq III 度; (4) 伤肢有前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤或手术史。

1.2 一般资料

回顾性分析 2018 年 1 月—2019 年 10 月本科收治的 PCL 损伤患者的临床资料, 共 74 例符合上述标准, 纳入本研究。依据术前医患沟通结果, 36 例采用前侧双入口联合后侧双入口技术 (双入口组), 38 例采用前侧双入口联合后侧单入口技术 (单入口组)。两组术前一般资料见表 1, 两组年龄、性别、BMI、损伤至手术时间、损伤侧别等一般资料的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究经医院伦理委员会审批, 所有患者均知情同意。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	双入口组 (n=36)	单入口组 (n=38)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	37.33 \pm 7.19	37.05 \pm 6.28	0.858
性别 (例, 男/女)	26/10	25/13	0.550
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	25.59 \pm 1.47	26.01 \pm 2.36	0.363
损伤至手术时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	35.75 \pm 17.61	32.89 \pm 14.62	0.449
侧别 (例, 左/右)	22/14	18/20	0.236

1.3 手术方法

腰硬联合麻醉, 取仰卧位, 常规建立 AM 和 AL 入口, 镜下探查证实 PCL 完全断裂而 ACL 无损伤。修整破裂的半月板。取同侧半腱肌及股薄肌腱制备直径 \geq 8 mm 的移植物备用。

双入口组: 屈膝 90°, AM 入口置镜至后内室, 自后内侧皮肤光点为标志, 插入腰穿针头, 镜下见针头位置好, 于入针点建立 PM 入口。交换棒从 PM 插入后内室, 抵达后纵膈中下部后, 沿内侧半月板后角切线且平行于关节线的方向稍用力穿过后纵膈进入后外室, 在髂胫束和股二头肌腱间的软点处穿出, 建立 PL 入口。PM 口置镜, PL 口置入刨削器, 经后纵膈孔洞进入后内室, 向后退至纵膈孔洞, 刨除后纵膈, 连通后内与后外室, 充分显露 PCL 残端和板股韧带。自 PM 或 PL 口置镜观察, 自 AM 口置入定位器, 经 ACL 腋下至后室, 定位于关节面下 10~15 mm PCL 下止点中心, 外口定位胫骨结节内缘, 与胫骨纵轴约成 50°。打入导针, 透视确定导针位置和方向准确, 沿导针钻取制胫骨隧道。于 AL 口置镜, AM 置入定位器, 定位于 PCL 股骨止点中点, 距软骨边缘 8 mm, 建立股骨隧道。将移植物-带袢钢板复合物自胫骨隧道外口引入胫骨隧道、关节内、股骨隧道, 到达标记位置后翻袢固定。胫骨端牵引线将移植

物的另一端拖出胫骨隧道外口。拉紧胫骨侧移植物，反复屈伸膝关节20次并用张力器维持张力，经胫骨隧道外口打入外鞘，Intrafix固定。

单入口组：仅建立PM入口，不建立PL入口。术中采用70°关节镜，为了术中安全和隧道位置准确，需彻底清除PCL残端和板股韧带。反复透视调整导针位置直至准确。其余操作同经双入口组。

术后处理：两组患者术后均佩戴膝关节盘式支具8周，指导患者进行康复锻炼^[11]。术后1周调节支具角度，初始角度30°，每周增加20°，4周达90°，直至与健侧相同。

1.4 评价指标

记录围手术期资料。采用VAS评分、Lysholm评分、IKDC评分、膝伸屈活动度(range of motion, ROM)、90°屈膝位后抽屉试验评价临床效果。行MRI检查，测量胫骨隧道冠状位偏移率(f)，即内外侧最大直径一半(a/2)-胫骨隧道内口中点到胫骨外侧边界的距离(b)；偏移百分比为偏移距离(f)/胫骨内外侧最大直径(a)×100% (图1a, 1b)。胫骨隧道斜坡百分比，即胫骨平台后缘到PCL胫骨隧道内口中点的距离(d)/胫骨平台后方斜坡的长度(e)×100% (图1c, 1d)^[13]。拍摄屈膝后90°后应力位侧位X线片，测量胫骨后移距离。采用K-L分级评价关节退变情况。

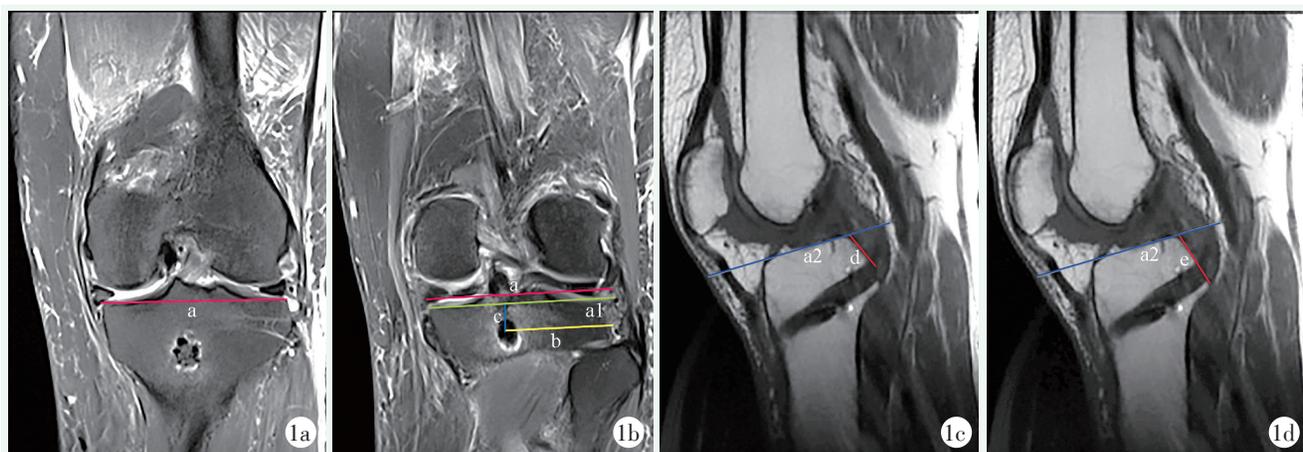


图1 患者，男，46岁，左侧PCL完全撕裂，采用后单入路重建，术后PCL重建胫骨隧道位置测量 1a: a为胫骨平台最长内外径 1b: b为PCL胫骨隧道内口中点到胫骨平台外侧缘(标线最外缘)的平行距离，a1为胫骨平台切线，c为胫骨隧道内口中点垂直于胫骨平台切线的距离 1c: a2为胫骨平台的切线，d为胫骨平台后缘到PCL胫骨隧道内口中点的距离 1d: e为胫骨平台后缘到后方斜坡最低点的距离即胫骨平台后方斜坡的长度

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。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，两两比较采用LSD法；资料呈非正态分布时，采用非参数统计。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。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

74例患者均顺利完成手术，术中均未出现神经和血管损伤等严重并发症。两组患者围手术期资料见表2。双入口组术中透视次数、手术时间均显著优于单入口组($P < 0.05$)，但切口总长度显著长于单入口组($P < 0.05$)，两组术中失血量、初次下地行走时

间、切口愈合情况、住院时间的差异均无统计学意义($P > 0.05$)。术后均未发生下肢血栓、感染、排斥反应等早期并发症。

表2 两组患者围手术期资料与比较

指标	双入口组 (n=36)	单入口组 (n=38)	P值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	60.75±4.07	63.92±4.67	0.003
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	7.61±0.83	7.15±0.77	0.015
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	15.44±3.04	15.53±3.16	0.910
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	1.25±0.60	2.76±0.91	0.002
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	2.17±3.80	2.21±0.41	0.636
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	36/0/0	38/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	14.92±1.63	14.34±1.62	0.132

2.2 随访结果

所有患者随访 18 月以上，平均 (23.95±1.41) 个月。随访期间无再损伤或需翻修者。两组患者随访结果见表 3。两组完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移，两组 VAS 评分、Lysholm 评分、IKDC 评分、ROM 及后抽屉试验均显著改善 ($P<0.05$)。术前两组间上述指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)；术后 6 个月及末次随访时，双入口组 Lysholm 评分、IKDC 评分均显著优于单入口组 ($P<0.05$)，但两组 VAS 评分、膝伸屈活动度、后抽屉试验的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 3 两组患者随访结果与比较

指标	双入口组 (n=36)	单入口组 (n=38)	P 值
完全负重活动时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	45.92±2.99	46.63±3.07	0.314
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	2.61±0.73	2.45±0.56	0.279
术后 6 个月	0.11±0.32	0.13±0.34	0.791
末次随访	0.06±0.23	0.11±0.39	0.509
P 值	<0.001	<0.001	
Lysholm 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	55.22±3.17	56.13±3.89	0.276
术后 6 个月	89.17±4.24	87.21±3.71	0.042
末次随访	90.47±3.75	88.79±3.06	0.038
P 值	<0.001	<0.001	
IKDC (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	55.67±4.54	55.84±5.33	0.879
术后 6 个月	90.14±4.32	87.95±4.41	0.034
末次随访	90.94±3.34	89.11±3.72	0.029
P 值	<0.001	<0.001	
膝 ROM (°, $\bar{x} \pm s$)			
术前	118.81±3.26	119.74±4.30	0.299
术后 6 个月	122.36±2.84	123.24±4.04	0.287
末次随访	124.75±1.65	124.82±1.84	0.872
P 值	<0.001	<0.001	
后抽屉试验 (膝, 0/1+/2+/3+)			
术前	0/0/10/26	0/0/10/28	0.888
术后 6 个月	33/3/0/0	32/5/1/0	0.316
末次随访	34/2/0/0	33/4/1/0	0.258
P 值	<0.001	<0.001	

随访过程中，双入口组及单入口组中分别有 6 例、7 例因过度功能锻炼导致关节疼痛、肿胀，给予

非甾体消炎镇痛药物及理疗后症状缓解；分别有 4 例、6 例关节活动受限，给予康复指导及理疗后，活动范围明显改善。末次随访时，两组患者恢复较好，均无明显疼痛、肿胀等症状，均恢复至或接近伤前运动水平。

2.3 影像评估

两组患者影像评估结果见表 4，双入口组冠状面胫骨隧道偏移、斜坡位置百分比、垂直偏移均小于单入口组，但差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。与术前相比，两组术后 6 个月及末次随访时 90°屈膝后向应力位测量胫骨后移距离均显著减少 ($P<0.05$)，相应时间点两组间应力下胫骨后移距离的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移，两组 K-L 分级均无明显变化 ($P>0.05$)，相应时间点，两组间 K-L 分级差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	双入口组 (n=36)	单入口组 (n=38)	P 值
冠状面胫骨隧道偏移 (% , $\bar{x} \pm s$)	1.97±1.61	2.68±2.02	0.099
斜坡位置百分比 (% , $\bar{x} \pm s$)	78.59±8.21	79.32±7.37	0.178
垂直偏移 (例, 否/是)	26/10	23/15	0.288
应力下胫骨后移 (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	12.58±1.59	12.78±1.74	0.610
术后 6 个月	3.15±1.10	3.62±1.74	0.171
末次随访	3.05±1.04	3.41±1.62	0.263
P 值	<0.001	<0.001	
K-L 分级 (膝, 0/I/II/III/IV)			
术前	16/16/4/0/0	19/16/3/0/0	0.581
术后 6 个月	16/16/4/0/0	19/14/5/0/0	0.757
末次随访	16/15/4/1/0	18/15/5/0/0	0.790
P 值	0.135	0.097	

3 讨论

目前关节镜下 PCL 重建术已成为手术治疗 PCL 损伤的最佳方法，具有损伤小、恢复快等优点^[6, 14-17]。但由于前交叉韧带等正常组织常阻碍关节镜观察和器械操作，所以定位胫骨隧道内口十分困难^[18]。此外，单纯 AM、AL 入口镜下不易显露后室结构，之后加入 PM 入路并使用 70°关节镜，仍存在无法观察的特定“盲区”^[5]。由于无法确定胫骨隧道内口位置，术中常需反复交换观察通道和 X 射线透视，以辅助确定其最佳位置，从而延长了手术时间。

本研究结果也表明,单入口组的透视次数和手术时间明显多于双入口组。

理想情况下,PM侧或PL侧入口作为观察入口,余者作为操作入口,更有利于后室操作。Kim等^[10]首次通过打通后间隔建立PM和PL双入路,用于后室膝关节镜手术,此方法在使后室可视化准确定位PCL胫骨隧道内口的同时,保留了PCL残端和板股韧带,避免了神经及血管损伤。Greenwood等^[19]研究发现为安全建立后方入路,PM入口可以建立在距股骨内侧上髁、胫骨髁或2个标志之间的中点<20 mm的位置。PL入口的入路点距股骨外上髁、胫骨髁或2个标志点的中点(男性为18 mm,女性为12 mm)。研究表明,PCL重建失败主要原因是骨隧道异常^[20]。在后单入路的经胫骨PCL重建中,很难在胫骨附着部位看到自体PCL纤维,并且胫骨附着部位的可视化不佳可能导致胫骨隧道的错位,从而可导致移植物与内侧股骨髁发生碰撞,并导致移植物松动或失败^[7, 21]。后双入路可清晰显示PCL起止点,使定位更加准确,防止骨隧道异常^[7]。本研究分析得出双入口组胫骨隧道偏移百分比、斜坡位置百分比及垂直距离等位置参数优于单入口组,但组间差异无统计学意义,这可能与单入口组多次进行透视确定位置及样本量较少有关。

后单入路术中为充分暴露PCL胫骨止点及方便移植物通过,会完全清理韧带残端与板股韧带,以获得更清晰视野。而且由于视野受限不能直视下操作,容易发生腘窝血管、神经损伤等^[22, 23]。后双入路保留的残余PCL纤维能与移植物同步愈合并形成较宽的横截面积,可防止移植物松动和失效,并加强重建PCL的强度,还可减轻移植物与骨隧道的摩擦,防止移植物断裂。残余PCL纤维可刺激移植物的血管化和细胞增殖,有利于移植物的血运重建和腱-骨愈合,从而达到生物学意义上的重建。PCL残端和板股韧带的保存不仅有利于术后稳定,并且富含机械感受器以保持本体感觉功能和恢复膝关节PCL的机械稳定性^[24]。故双入口组术中膝关节功能IKDC评分及Lysholm评分均高于单入口组,可能与尽量保留PCL残端与板股韧带有关,有利于功能恢复。

本研究的局限性:(1)样本量较少,易受其他因素的影响;(2)为回顾性研究,存在一定偏倚性。(3)样本因纳入排除标准较为局限,未对如合并其余韧带损伤等患者进行研究;需采用前瞻性研究并扩大样本量并扩展纳入标准,从而提高可信度和适用范围。

综上所述,关节镜下PCL重建术中采用经后双入路比后单入路镜下拥有更好的视野,便于定位和操作,避免了反复透视定位从而更加省时、安全,且能尽量保留PCL残端与板股韧带,更利于功能恢复,但需要创建额外的后外侧入口。研究表明关节镜下PCL重建术后双入路优于后单入路。

参考文献

- [1] 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.
- [2] Migliorini F, Pintore A, Spiezia F, et al. Single versus double bundle in posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction: a meta-analysis [J]. *Sci Rep*, 2022, 12 (1): 4160.
- [3] Weili S, Qingyang M, Nayun C, et al. Patients with isolated posterior cruciate ligament rupture had a higher posterior intercondylar eminence [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23 (1): 276.
- [4] Drenck TC, Frings J, Preiss A, et al. The treatment of posterolateral knee instability with combined arthroscopic popliteus bypass and PCL reconstruction provides good-to-excellent clinical results in the mid-term follow-up [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30 (4): 1414-1422.
- [5] Moran J, Porrino J, Cheng R, et al. An imaging overview of the posterior septum of the knee and trans-septal portal procedure: normal anatomy, indications, and unique imaging considerations [J]. *Curr Probl Diagn Radiol*, 2022, 51 (4): 562-567.
- [6] 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.
- [7] Konrads C, Dübele S, Ateschrang A, et al. Posterior cruciate ligament reconstruction using a septum-preserving technique [J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2021, 33 (5): 445-455.
- [8] Lee YS, Kim TW, Lee ES, et al. Different strategies in making transseptal portal for the different purposes [J]. *J Knee Surg*, 2020, 33 (8): 825-831.
- [9] 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.
- [10] Kim JM. Direct posterior-posterior triangulation of the knee joint [J]. *Arthroscopy*, 1997, 14 (2): 262-264.
- [11] 王海霞,常锐.膝关节镜下交叉韧带重建术早期康复护理[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (17): 1627-1628.
- [12] 郭来威,丁宁,滕元君,等.后交叉韧带胫骨止点定位的磁共振

- 成像研究及性别差异[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(5): 387-392.
- [13] Lee DY, Kim DH, Park JS, et al. Systematic review of cadaveric studies on anatomic posterior cruciate ligament reconstruction: the landmarks in anatomic posterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2014, 26(4): 191-198.
- [14] Shelbourne KD, Benner RW, Ringenberg JD, et al. Optimal management of posterior cruciate ligament injuries: current perspectives [J]. *Orthop Res Rev*, 2017, 2017: 13-22.
- [15] 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): 350-352, 356.
- [16] 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.
- [17] Liu CH, Chiu CH, Chang SS, et al. Clinical and functional outcomes of isolated posterior cruciate ligament reconstruction in patients over the age of 40 years [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 210.
- [18] Ohishi T, Takahashi M, Suzuki D, et al. Arthroscopic approach to the posterior compartment of the knee using a posterior transseptal portal [J]. *World J Orthop*, 2015, 6(7): 505-512.
- [19] Greenwood K, Van Zyl R, Keough N, et al. The determination of safe zones for arthroscopic portal placement into the posterior knee by mapping the courses of neurovascular structures in relation to bony landmarks [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2021, 31(6): 1087-1095.
- [20] Yoon KH, Kim JS, Park JY, et al. Comparable clinical and radiologic outcomes between an anatomic tunnel and a low tibial tunnel in remnant-preserving posterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Orthop J Sports Med*, 2021, 9(2): 1812032577.
- [21] 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.
- [22] Lee DW, Choi HW, Kim JG. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation using a posterior trans-septal portal [J]. *Arthrosc Tech*, 2017, 6(5): e1465-e1469.
- [23] Frings J, Weiß S, Kolb J, et al. Arthroscopic anatomy of the posterolateral corner of the knee: anatomic relations and arthroscopic approaches [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(3): 443-453.
- [24] Paschos NK. Editorial Commentary: The posterior cruciate ligament posteromedial bundle is small but vital to posterior cruciate ligament biomechanics: Don't ignore the underdog [J]. *Arthroscopy*, 2020, 36(11): 2885-2887.

(收稿:2022-07-17 修回:2022-11-07)
(同行评议专家:曾春 郭传友)
(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性,也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益,本着对广大读者、作者负责的精神,本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为;一经查实,给予如下处理:撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,据其性质、情节轻重以及造成的影响程度,给予如下处理:如稿件未刊登一律退稿,如稿件已刊登一律撤稿,并通知作者单位,2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风,规范学术行为,净化学术空气,凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规,杜绝学术不端行为。

附:一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同,只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属于一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

中国矫形外科杂志编辑部