

# 分析关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术的应用有效性

甘盛勇 严海铭 吴碧涛

东莞市樟木头医院骨一科, 广东东莞, 523600;

**摘要:** 目的: 本文针对我院收治的左膝关节、右膝关节前交叉韧带受损或断裂患者为对象, 分析关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术的应用价值。方法: 选取我院 2022 年 10 月~2025 年 7 月收治的前交叉韧带受损或断裂患者 20 例为对象, 分析患者术后改善效果。结果: 患者手术后出现 1 例神经损伤、1 例血肿, 并发症发病率较低。手术后患者膝关节功能的 Lysholm 评分、IKDC 评分均高于对照组,  $P < 0.05$ 。手术后膝关节屈伸活动度高于手术前,  $P < 0.05$ 。结论: 关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术手术安全性较高, 并且有利于提高患者的膝关节功能、恢复膝关节活动度, 从而提高患者的生活质量。

**关键词:** 关节镜; 经前内侧入路; 前交叉韧带重建术; 应用效果

**DOI:** 10.69979/3029-2808.26.01.018

前交叉韧带(又称前十字韧带, anterior cruciate ligament, ACL)是膝关节重要的向前稳定结构, 与膝关节内其它组织协同完成各种复杂及高强度动作, 随着生活水平及运动医学发展, 以及人们对生活水平、运动需求增加, ACL 损伤日益重视。而 ACL 因解剖决定自愈能力较差。目前国际上在关节镜下进行前交叉韧带重建已成共识。经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术的技术要点, 是在构建股骨隧道而额外使用位于膝关节前内侧的一个小切口, 这个入路提供了指向股骨解剖止点的更直接、更垂直的视角和操作路径, 但该入路可能会造成隐神经内侧支的损伤、外侧半月板前角损伤、股骨内侧髁表面软骨等主要风险等。ACL 功能恢复高度依赖新韧带在骨骼上附着点的位置是否精确, 因此精准定位股骨止点对保障手术效果有积极作用, 解剖位重建可最大程度的恢复 ACL 原有的长度-张力关系、等长特性等功能, 在重建后的膝关节运动时, 新韧带的受力更符合生理状态, 能够控制胫骨前向和旋转不稳定, 降低再次损伤的风险。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般资料

选取我院近 3 年收治的前交叉韧带受损或断裂患者 20 例为对象。20 例患者包括男性 9 例、女性 11 例, 年龄在 26~67 岁之间, 平均年龄为 (43.68±15.26) 岁。20 例患者包括左膝关节前交叉韧带断裂 7 例、右膝关节

前交叉韧带断裂 11 例、陈旧性左膝前交叉韧带断裂 1 例、陈旧性右膝前交叉韧带损伤 1 例。纳入标准: 患者符合前交叉韧带断裂诊断标准, 完善体格检查和膝关节 MRI 检查, 年龄在 18 岁以上, 生命体征稳定, 符合手术指征。排除标准: 伴随原发性膝关节疾病、外伤后骨折、脏器功能受损的患者, 伴随重度感染、出血倾向以及精神异常患者均不纳入研究。

### 1.2 方法

(1) 麻醉成功后, 患者取仰卧位, 大腿上段使用止血带, 以便在需要的时候提供无血的手术视野。患肢平放于手术床上, 允许手术中膝关节自由活动度在 0~120°。股部侧方无需安置挡板, 做常规的消毒铺巾。(2) 在髌腱外侧构建常规监视入路并进行关节镜检查。位于髌腱内侧、关节线上方约 1cm 处作为手术的操作通道。全面探查膝关节结构: 确认 ACL 断裂, 并仔细检查内侧/外侧半月板、股骨和胫骨关节软骨、后交叉韧带(PCL)、半月板-关节囊连接部等是否存在合并损伤, 并且同期进行半月板缝合或部分切除<sup>[1]</sup>。(3) 移植物获取与制备。选择患者自体移植物腓绳肌腱(半腱肌、股薄肌)在患者的胫骨结节偏内侧 2cm 做一约 3cm 斜形切口, 取出半腱肌和股薄肌腱。对移植物进行清理、编织、测量直径和长度, 并与带袢钛板连接, 备用 ACL 重建。在术中视情况决定是否需要增加取腓骨长肌取腱。(4) 经前内侧辅助入路建立: 患者膝关节屈曲 90°, 在关节镜监视

下先使用穿刺针于膝关节内侧半月板前角上方、距内侧操作入路偏下偏内约 1.5~2.0CM, 指向股骨髁间前交叉韧带止点处, 确保无损伤内侧半月板及股骨内侧髁软骨后再建立前内侧辅助入路。这个入路提供了股骨端前交叉韧带解剖止点的直接、垂直的路径。经前内侧入路及前内侧辅助入路, 清理 ACL 残端, 使用刨削器和射频清理胫骨和股骨止点处的 ACL 残端, 充分显露出胫骨足迹 (Footprint) 和股骨后髁软骨缘, 为精确定位做准备。

(5) 骨道制备: 经前内侧辅助入路置入股骨定位器。将导向器尖端精准放置在股骨足迹的中心 (即过顶位 (Over-the-top 位) 的前方约 6-7mm 处, 距离后皮质约 2mm), 沿导针经前内侧辅助入路钻入定位导针, 使用 4.5mm 空心钻出股骨外侧皮质, 测量深度约 26-42mm, 根据制备的移植物大小选择合适钻头钻出股骨隧道 (用于容纳移植物的股骨端), 清理骨碎屑 (可使用关节镜从此辅助入路确认骨隧道骨壁完整无破损)。重新插入导针引入牵引线备用。然后经前内侧入路置入胫骨导向器, 尖端定位于胫骨足迹后部, 通常位于外侧半月板前角延长线于 PCL 前方 7mm 的交叉区域。外口在胫骨结节内侧原取腱切口, 沿导向器钻入导针, 屈伸膝关节明确无撞击后, 再用空心钻钻出相应直径的胫骨隧道 [2]。从胫骨隧道引出牵引线 (6) 移植物引入和固定。经牵引线将移植物从胫骨隧道拉入, 经关节腔, 最后进入股骨隧道, 直至移植物完全就位 [3]。翻祥固定股骨端。持续牵引移植物远端, 反复屈伸膝关节约 20 次, 以使移植物完全拉直并具有一定张力。在屈膝 30°、关节镜监视下, 沿导丝拧入一颗与隧道和移植物直径匹配的挤压螺钉, 然后进行胫骨端固定。

### 1.3 观察指标

分析患者术后发生感染、血肿、深静脉血栓的并发症发病率。评估患者膝关节功能改善情况, 分别在手术前、术后 3 个月、术后 6 个月采用 Lysholm 膝关节评分表、国际膝关节文献委员会主观膝关节形态量表 (IKDC) 评估, Lysholm 评分满分为 100 分, 评分越高表示膝关节功能越好; IKDC 评分总分为 87 分, 评分越高表示膝关节功能越好 [4]。评估患者膝关节屈伸活动度, 分别在手术前后采用量角器测量, 患者取仰卧位, 固定臂与股骨长轴平行, 测量屈曲与伸展状态的活动度。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS23.0 统计学软件分析实验结果, 计量资料和计数资料分别采用 t 检验和 X<sup>2</sup> 检验, P<0.05 表示统计学有意义。

## 2 结果

### 2.1 术后并发症

患者手术后出现 1 例神经损伤、1 例血肿, 并发症发病率为 10%。因此关节镜下经前内侧入路行前交叉韧带重建术的安全性基本得到保障。

### 2.2 术后膝关节功能对比

手术后患者膝关节功能的 Lysholm 评分、IKDC 评分均高于对照组, P<0.05。见表 1。

表 1 术后膝关节功能对比 (分, x±s)

组别	例数	Lysholm 评分	IKDC 评分
手术前	20	43.21±6.33	41.26±5.26
术后 1 个月	20	86.92±7.25	84.52±6.26
术后 3 个月	20	98.25±1.25	97.25±2.62
术后 1 个月对比手术前	t		
	P	<0.05	<0.05
术后 3 个月对比手术前	t		
	P	<0.05	<0.05
术后 3 个月对比术后 1 个月	t		
	P	<0.05	<0.05

### 2.3 膝关节屈伸活动度对比

患者手术前膝关节屈伸活动度为 (84.26±9.25)°, 手术 3 个月后膝关节活动度为 (104.25±14.33)°, 手术 6 个月后膝关节活动度为 (128.52±4.62)°。手术后膝关节屈伸活动度高于手术前, P<0.05。

## 3 讨论

关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术核心优势实现了更解剖化的重建, 提高了手术治疗效果, 促进膝关节生物力学的恢复, 保证膝关节功能的稳定。而且相比传统的胫骨隧道技术为了钻取股骨隧道, 需要将膝关节极度屈曲, 不仅增加了麻醉风险, 也影响了手术操作的安全性。关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术的患者的入路可保持相对较小的屈膝角度, 可轻松完成股骨隧道的制备, 简化了手术流程 [5]。该入路为观察股骨外侧髁的内侧壁提供了良好的视野, 减少了定位的盲目性, 提高了手术的精准度和安全性。基于上述手术, 为前交叉韧带受损患者采取关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术, 保障了膝关节更好的旋转稳定性, 而且手术位置精准、生物力学性能佳的特

点减少了韧带发生断裂的风险,并且也有利于减少关节软骨和半月板的异常磨损,从长远看有利于延缓创伤后骨关节炎的发生<sup>[6]</sup>。

根据本文研究可知:手术后患者膝关节功能的 Lysholm 评分、IKDC 评分均高于对照组,  $P < 0.05$ 。由于经前内侧辅助入路技术的根本优势在于能够更精准、更可靠地将新韧带放置在 ACL 原有的解剖止点(特别是股骨止点)上,精准的操作能够消除膝关节不稳定感、缓解疼痛和肿胀等,解剖位重建恢复了 ACL 最主要的功能——限制胫骨过度前移和旋转<sup>[7]</sup>。经 AM 入路将股骨隧道打在“过顶位”的稍前方,使新韧带在膝关节屈伸全范围(尤其是屈膝  $30^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  的旋转不稳定高发角度)内保持合适的张力。同时 膝关节不稳定会导致关节内结构(如半月板、软骨)发生异常剪切和撞击,引发继发性损伤和炎症。解剖重建消除了这种异常活动,保护了半月板和软骨,从而从根源上减少了机械性磨损和炎症性疼痛/肿胀。患者手术后膝关节屈伸活动度改善优于手术前,  $P < 0.05$ 。非解剖重建(如股骨隧道偏前)会导致移植物在膝关节伸直时与髌间窝顶部发生撞击,物理阻挡伸直。经 AM 入路精准定位股骨止点,确保了移植物在髌间窝内有充分的空间,避免了此类撞击。而且解剖重建的韧带在屈伸过程中长度变化更符合生理规律(接近等长),不会在某些角度过度紧张而“拴住”关节,妨碍完全伸直。更精准的操作意味着更少的软组织损伤和更短的手术时间,从而减轻术后炎症和关节内纤维化(Arthrofibrosis)的风险。分析患者术后并发症,可知发生感染和血肿的患者数量较少,因此手术安全性较高<sup>[8]</sup>。关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术的目的为解剖重建与操作便利,实现了手术的更微创、更精准,关节镜下前内镜入路制备股骨隧道无需极度屈曲膝关节,因此避免了体位不便,最关键的是提供了直达靶点的路径,减少了定位的不准确和手术中重复调试的问题,使得股骨隧道的构建变得快速、精准<sup>[9]</sup>。手术时间是造成感染的独立危险因素,因此缩短手术时间可减少细菌落入的机会、麻醉时长减少也减少了对患者身体免疫力的影响,因此对预防感染有积极作用。血肿作为前交叉韧带手术的常见并发症,经前内侧入路的手术技术避免了对膝降动脉重要分支——膝下支的损伤,虽然 AM 入路切口本身也靠近该血管区域,但制备股骨

隧道时,钻头是经前内侧入路、通过关节腔再钻入股骨,完全避开了胫骨近端皮下的血管网。胫骨隧道的建立方式与传统技术无异,但因视野更佳,定位可能更精准,也可减少不必要的软组织损伤。

综上所述,关节镜下经前内侧辅助入路行前交叉韧带重建术有效帮助患者恢复膝关节功能和活动度,减少了手术后发生感染、血肿等并发症几率,有效保障患者预后。

## 参考文献

- [1] 孙煜,何天达,周立平,包欣南. 前方双入路联合后内侧入路关节镜下后交叉韧带保残重建术治疗后交叉韧带损伤的效果分析[J]. 中国社区医师, 2024, 40(6): 26-28.
- [2] 韦钊岚,李富明,徐攀峰,韦宝琛. 经前内侧入路关节镜下行前交叉韧带单束解剖重建术的临床应用[J]. 微创医学, 2013, 8(5): 608-610.
- [3] 卢海燕,赵达锋,陈剑,范华强. 自制等长测试工具在关节镜下前交叉韧带重建术中应用的效果观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2025, 40(2): 145-150.
- [4] 马寅华,陈肖燕,汤红伟. 关节镜下三入路联合椭圆隧道技术在前交叉韧带重建术中的应用[J]. 局解手术学杂志, 2024, 33(11): 999-1003.
- [5] 马亮,许永涛,余远举. 关节镜下经前内侧入路个体化解剖重建前交叉韧带的疗效观察[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(3): 51-56.
- [6] 袁和森. 关节镜下经前内侧入路行自体单束四股腓绳肌腱重建前交叉韧带的临床疗效[J]. 河南医学研究, 2019, 28(5): 841-842.
- [7] 赵意华,张长江,王斌,杨志远,余进伟. 关节镜下内侧辅助入路对前交叉韧带重建术后股骨骨道角度及膝功能的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(12): 1302-1303.
- [8] 王森,何芒,夏俊峰,张印. 关节镜下经胫骨隧道与经前内入路重建前交叉韧带术后膝关节稳定性比较[J]. 新乡医学院学报, 2023, 40(10): 945-949.
- [9] 张理选,李映姝,张华胜,郭汉明,王新光,康明. 经前内侧入路个体化解剖重建前交叉韧带的临床分析[J]. 右江民族医学院学报, 2015, 37(3): 419-421+427.