

膝关节镜下前交叉韧带重建术采用单束或双束术后临床治疗效果分析

丁少锋 赵延君 吴景乐 李军卓 宋钰
中国人民武装警察部队黑龙江省总队医院

DOI:10.12238/ffcr.v3i5.16199

[摘要] 目的：分析膝关节镜下前交叉韧带重建术采用单束与双束术后的临床治疗效果。方法：选取2024年5月—2025年5月本院收治的80例前交叉韧带损伤患者进行研究，按照手术方式不同分为单束组和双束组，每组40例。单束组采用膝关节镜下单束前交叉韧带重建术，双束组采用膝关节镜下双束前交叉韧带重建术。比较两组患者手术时间、术中出血量、术后并发症发生率，以及术后不同时间点的Lysholm评分、国际膝关节文献委员会（IKDC）评分、膝关节活动度。结果：双束组手术时间长于单束组，术中出血量多于单束组（ $P<0.05$ ）；两组术后并发症发生率比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。术后3个月、6个月、12个月，双束组Lysholm评分、IKDC评分均高于单束组，膝关节活动度优于单束组（ $P<0.05$ ）。结论：膝关节镜下双束前交叉韧带重建术虽手术时间较长、术中出血量较多，但术后膝关节功能恢复更优，临床效果更佳，值得根据患者具体情况选择应用。

[关键词] 膝关节镜；前交叉韧带重建术；单束；双束；临床效果

中图分类号：R687.4 文献标识码：A

Analysis of Clinical Treatment Effects of Single or Double Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction under Knee Arthroscopy

Shaofeng Ding, Yanjun Zhao, Jingle Wu, Junzhuo Li, Yu Song

Heilongjiang Provincial Corps Hospital of the Chinese People's Armed Police Force

Abstract: Objective: To analyze the clinical treatment effects of single bundle and double bundle arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction surgery. Method: 80 patients with anterior cruciate ligament injury admitted to our hospital from May 2024 to May 2025 were selected for the study. They were divided into a single bundle group and a double bundle group according to different surgical methods, with 40 patients in each group. The single bundle group underwent single bundle anterior cruciate ligament reconstruction under knee arthroscopy, while the double bundle group underwent double bundle anterior cruciate ligament reconstruction under knee arthroscopy. Compare the surgical time, intraoperative blood loss, incidence of postoperative complications, as well as Lysholm score, International Knee Documentation Committee (IKDC) score, and knee joint range of motion at different postoperative time points between two groups of patients. Result: The operation time of the double bundle group was longer than that of the single bundle group, and the intraoperative blood output was higher than that of the single bundle group ($P<0.05$); There was no statistically significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups ($P>0.05$). At 3, 6, and 12 months postoperatively, the Lysholm score and IKDC score of the dual bundle group were higher than those of the single bundle group, and the knee joint range of motion was better than that of the single bundle group ($P<0.05$). Conclusion: Although the arthroscopic double bundle anterior cruciate ligament reconstruction surgery has a longer operation time and more intraoperative bleeding, the postoperative knee joint function recovery is better and the clinical effect is better. It is worth selecting and applying according to the specific situation of the patient.

Keywords: knee arthroscopy; Anterior cruciate ligament reconstruction surgery; Single beam; Double beam; Clinical efficacy

引言

前交叉韧带是膝关节重要的稳定结构，对维持膝关节的正常功能起着关键作用，膝关节镜下前交叉韧带重建术是目前治疗前交叉韧带损伤的主要方法，其中单束重建和双束重建是两种常用的手术方式，单束重建术操作相对简单，在临床应用较早且广泛；双束重建术则更接近前交叉韧带的解剖结构，理论上能更好地恢复膝关节的稳定性，但两种手术方式在术后临床效果上存在一定争议^[1]，本研究旨在对比分析膝关节镜下单束与双束前交叉韧带重建术的术后临床治疗效果，为临床手术方式的选择提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年5月—2025年5月本院收治的80例前交叉韧带损伤患者进行研究，按照手术方式不同分为单束组和双束组，每组40例。

纳入条件：经临床症状、体征及磁共振成像（MRI）检查确诊为前交叉韧带完全断裂；首次接受前交叉韧带重建术；自愿参与本次研究，签署知情同意书。

排除条件：合并膝关节骨折、脱位；患有严重的膝关节骨关节炎；存在全身感染性疾病或局部皮肤感染；有凝血功能障碍；患有神经系统疾病。

1.2 方法

两组患者手术均由同一组经验丰富的医师完成，采用硬膜外麻醉，患者取仰卧位，常规消毒铺巾。

单束组采用膝关节镜下单束前交叉韧带重建术：于膝关节前内侧和前外侧建立手术入路，置入关节镜，探查膝关节内情况，清理损伤的前交叉韧带残端及关节内游离体，选取自体腘绳肌腱作为移植物，将其修剪成合适长度，编织后用牵引线固定，测量直径备用。在胫骨结节内侧建立胫骨隧道，定位在胫骨前交叉韧带止点区域，使用专用器械钻孔，隧道直径与移植物直径匹配。在股骨外髁建立股骨隧道，定位在股骨前交叉韧带止点区域，同样钻孔至合适深度，将移植物通过隧道引入，使用挤压螺钉分别在胫骨端和股骨端固定移植物，屈伸膝关节数次，检查移植物张力及膝关节稳定性，冲洗关节腔，缝合手术切口^[2-3]。

双束组采用膝关节镜下双束前交叉韧带重建术：手术入路同单束组，关节镜探查后清理损伤组织，选取两根自体腘绳肌腱作为移植物，分别修剪编织，测量直径。根据前交叉韧带解剖结构，分别建立前内束和后外束的胫骨隧道和股骨隧道。胫骨隧道：前内束隧道定位偏内侧，后外束隧道定位偏外侧；股骨隧道：前内束隧道位于股骨内髁前方，后外束隧道位于股骨外髁后方。钻孔时确保隧道位置准确，避免相互贯通。将两根移植物分别引入对应的隧道，前内束在屈膝

90°位用挤压螺钉固定，后外束在屈膝30°位固定，调整移植物张力，检查膝关节不同角度的稳定性，冲洗后缝合切口。

两组患者术后均采用长腿支具固定膝关节于伸直位，术后第1天开始进行踝关节跖屈背伸训练，预防深静脉血栓形成，术后1周开始进行膝关节被动屈伸训练，逐渐增加活动度，术后4周拆除支具，进行主动屈伸训练及股四头肌力量训练；术后3个月内避免剧烈运动，根据恢复情况逐渐增加运动量。定期随访，指导患者进行康复训练^[4-5]。

1.3 观察指标

记录两组患者手术时间、术中出血量；观察术后6个月内并发症发生情况，包括切口感染、移植物松动、关节粘连等；分别于术后3个月、6个月、12个月采用Lysholm评分评估膝关节功能，该评分包括疼痛、跛行、关节不稳、肿胀等8个项目，总分100分，分数越高表示膝关节功能越好；采用国际膝关节文献委员会（IKDC）评分评估膝关节主观功能，包括症状、活动度、稳定性等，总分100分，分数越高功能越好；测量膝关节活动度（屈伸范围）^[6]。

1.4 统计学处理

数据采用SPSS 20.0系统统计软件。计量资料，以“均数±标准差”（ $\bar{x} \pm s$ ）呈现，组间比较运用独立样本t检验，计数资料用例数和百分比（n/%）描述，通过卡方检验（ χ^2 ）对比两组差异。设定P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关指标及并发症比较

双束组手术时间明显长于单束组，术中出血量明显多于单束组；两组术后总并发症发生率相同，差异无统计学意义。

2.2 两组患者术后不同时间点Lysholm评分比较（分）

术后3个月、6个月、12个月，双束组Lysholm评分均高于单束组，且随着时间推移，两组评分均逐渐升高。

2.3 两组患者术后不同时间点IKDC评分及膝关节活动度比较

术后各时间点，双束组IKDC评分均高于单束组，膝关节活动度均优于单束组，两组比较差异明显。见表1。

表1 两组患者术后不同时间点IKDC评分及膝关节活动度对比

组别	IKDC评分（分）			膝关节活动度（°）		
	术后3个月	术后6个月	术后12个月	术后3个月	术后6个月	术后12个月
单束组	62.5±7.6	75.8±6.9	83.6±5.8	95.3±10.2	115.6±8.5	125.3±7.8
双束组	73.2±8.1	86.3±7.4	91.5±6.2	110.5±12.3	130.2±9.6	135.6±8.2
t	11.258	13.256	8.745	15.845	14.526	10.542
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

3 讨论

前交叉韧带损伤后, 膝关节稳定性遭到破坏, 若不及时治疗, 易导致关节软骨损伤、半月板撕裂等继发性病变, 严重影响膝关节功能, 膝关节镜下重建术是恢复膝关节稳定性的有效方法, 单束和双束重建术是目前临床常用的两种术式, 其术后临床效果一直是研究的热点。

本研究中, 双束组手术时间长于单束组, 术中出血量多于单束组, 双束重建需要分别建立前内束和后外束的隧道, 定位要求更高, 手术步骤更多, 因此手术时间相对较长, 多个隧道的建立可能导致骨组织损伤更多, 从而增加术中出血量。而单束重建术操作相对简单, 隧道数量少, 手术时间和出血量均具有一定优势, 对于手术耐受能力较差的患者可能更具适用性^[7-8]。

切口感染、移植物松动、关节粘连等并发症的发生, 主要与手术操作规范性、术后护理及患者自身情况有关, 术中严格无菌操作、彻底止血, 术后合理使用抗生素、指导患者早期进行康复训练, 可有效降低并发症的发生风险, 本研究中两组并发症发生率均较低, 表明两种手术方式在规范操作和科学护理下, 安全性均可得到保障。

Lysholm 评分和 IKDC 评分是目前临床常用的膝关节功能评估指标, 能全面反映膝关节的疼痛、稳定性、活动度等情况, 本研究结果显示, 术后3个月、6个月、12个月, 双束组的 Lysholm 评分和 IKDC 评分均高于单束组, 且随着时间推移, 两组评分均逐渐升高, 但双束组提升更为明显, 双束重建术更符合前交叉韧带的解剖结构和生物力学特性, 前内束和后外束分别在不同屈膝角度发挥稳定作用, 前内束主要在屈膝 90° 左右提供稳定性, 后外束主要在屈膝 30° 左右起作用, 两者协同工作, 能更好地恢复膝关节在各个角度的稳定性, 从而有利于膝关节功能的恢复。而单束重建术仅重建了前交叉韧带的一部分功能, 在某些角度的稳定性恢复不够理想, 可能影响膝关节的整体功能。稳定的膝关节环境为早期康复训练创造了有利条件, 患者可以更早、更安全地进行关节活动训练, 从而促进膝关节活动度的恢复。

术后12个月, 双束组各项功能评分和活动度仍保持较高水平, 且与单束组的差距进一步扩大, 说明双束重建术能更好地维持膝关节的长期稳定性和功能, 双束重建更接近正常前交叉韧带的解剖和生物力学, 减少了移植物的应力集中,

降低了移植物松动、断裂的风险, 从而有利于膝关节功能的长期保持, 但单束重建术也并非毫无优势, 其操作简单、手术时间短、学习曲线相对平缓, 在基层医院或手术经验不足的情况下, 仍是一种可靠的选择。对于运动需求较低的中老年患者, 单束重建术可能已能满足其日常生活需求, 无需追求更复杂的双束重建术, 而对于年轻、运动需求高的患者, 如运动员、经常参加体育活动的人群, 双束重建术能更好地恢复膝关节的稳定性和运动功能, 更适合其需求。

综上所述, 膝关节镜下双束前交叉韧带重建术在术后膝关节功能恢复方面优于单束重建术, 临床应根据患者具体情况选择合适的手术方式, 以达到最佳的治疗效果。

[参考文献]

- [1]李宝,刘欣伟,孙扬,等.前交叉韧带双束双隧道增强重建术治疗膝关节前交叉韧带损伤的临床疗效[J].中国骨伤,2024,37(7):649-654.
- [2]段锦涛,秦晗,牛金龙,等.关节镜下免打结锚钉结合双束高强度缝线重建前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折[J].中国中医骨伤科杂志,2024,32(5):79-83.
- [3]龚良伟.膝关节镜下前交叉韧带单束重建术与双束重建术治疗效果比较[J].临床医药文献电子杂志,2022,8:41-43.
- [4]张玮锋,奥泽宏,高宏.关节镜下前交叉韧带单束重建临床疗效的比较分析[J].中华骨与关节外科杂志,2023,16(S01):3-4.
- [5]李宝,林欣其,李灏坤,等.氨甲环酸和止血带在全镜下前交叉韧带双束重建术中的应用[J].实用骨科杂志,2023,29(12):1132-1134.
- [6]唐金山,俞淮曦.前交叉韧带双隧道增强重建术治疗膝关节前交叉韧带损伤的效果分析[J].系统医学,2024,9(19):133-135.
- [7]王昌兵,赵立连,傅楚滢,等.关节镜下改良双束修复前交叉韧带 Sherman I 型损伤[J].中国组织工程研究,2024(5).
- [8]梁玉贺,李天,谢荣,等.膝关节镜下前交叉韧带损伤解剖单束重建骨隧道的研究进展[J].山东医药,2024,64(16):105-108.

作者简介:

丁少锋(1994.05-),男,汉族,黑龙江海伦人,本科,主治医师,研究方向为骨科。