

· 临床研究 ·

关节镜下股骨双束双隧道胫骨 Inlay 技术同种异体跟腱移植重建后交叉韧带

张磊, 刘劲松, 孙晋, 李智尧, 马佳

(中国中医科学院骨伤科研究所关节镜及运动医学科, 北京 100700)

【摘要】 目的:探讨关节镜下同种异体跟腱重建后交叉韧带(PCL)的方法,验证股骨双束双隧道、胫骨 Inlay 技术重建 PCL 的临床疗效。方法:2005 年 9 月至 2007 年 8 月,采用经深低温冷冻及 γ 射线照射处理后的异体跟腱对 10 例 PCL 损伤的患者行关节镜下 PCL 重建术,手术方式股骨端为双束双隧道重建,可吸收挤压螺钉固定,胫骨端为 Inlay 固定。通过物理检查、Lysholm 及 IKDC 评分来评价手术疗效。结果:术后 8 d 内患者体温恢复正常,免疫排斥轻,无感染发生。所有患者术后获 6~23 个月(平均 17 个月)随访,终末随访时 10 例患者术膝胫骨下陷征(Sag sign)阴性,后抽屉试验(PDT)及 Lachman 征均为阴性或 I 度。疗效评定采用 Lysholm 评分和 IKDC 评分。Lysholm 评分中交锁、不稳、疼痛、肿胀、爬楼、下蹲和总分术前术后比较差异有统计学意义,术后优 7 例,良 2 例,中 1 例;IKDC 评分中疼痛频率、疼痛程度、规律活动量、活动影响程度、功能自评和总分等术前术后比较差异有统计学意义,术后 IKDC 评分 A 级 7 例, B 级 3 例。结论:同种异体跟腱是重建 PCL 的可靠替代物,双束双隧道和 Inlay 技术固定可靠,可减少移植物损伤,是 PCL 重建的理想技术。

【关键词】 后交叉韧带; 跟腱; 关节镜手术操作; 移植,同种; 修复外科手术

Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with Achilles allograft using transfemoral double-bundle and tibial inlay technique ZHANG Lei, LIU Jin-song, SUN Jin, LI Zhi-yao, MA Jia. Department of Arthroscopy and Sports Medicine, Institute of Othopedics and Traumatology, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

ABSTRACT Objective: To investigate and evaluate the results of arthroscopic posterior cruciate ligament(PCL) reconstruction with Achilles allograft using transfemoral double-bundle and tibial inlay technique. **Methods:** From September 2005 and August 2007, 10 patients underwent arthroscopic PCL reconstruction with double-bundle Achilles allograft, which were deep-frozen and radiated by gamma ray. Two absorbable interference screw in the femur and tibial inlay technique were performed to fix the allograft. Clinical results were evaluated according to the physical examination, Lysholm and IKDC clinical rating scales. **Results:** The body temperature got to normal level 8 days after surgery. Immunologic rejection was detected but not serious and there were no infection found. All patients were followed up for 6 to 23 months(average 17 months). At the last follow-up, there was no positive Sag sign, Lachman test and PDT were all negative or grade I positive. The average Lysholm score of the 10 cases was 39(25~56) before operation, and 85(79~92) at the last follow up, 41(28~62) before operation and 86(81~90) at the last follow up for IKDC. Statistical differences existed before and after operation in the two Lysholm and IKDC scores. By Lysholm score, 90% patients got an excellent or a good result; By IKDC score, all patients got an excellent or good result. **Conclusion:** This study has showed that PCL reconstruction with Achilles allograft using transfemoral double-bundle and tibial inlay technique is an effective method.

Key words Posterior cruciate ligament; Achilles tendon; Arthroscopic surgical procedures; Transplantation, homologous; Reconstructive surgical procedures

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(12):890-893 www.zggszz.com

后交叉韧带(PCL)是维持膝关节稳定性、防止胫骨过度后移的主要限制因素,其损伤后将极大地影响膝关节的稳定性。PCL 损伤在临床上比前交叉韧带损伤少见,往往由于高能

量暴力伤造成,所以 PCL 损伤常合并多发韧带损伤,以后外侧复合体损伤多见。I 度和 II 度 PCL 损伤可非手术治疗,III 度损伤需行 PCL 重建术。随着关节镜技术的发展,关节镜下 PCL 重建术已成为治疗 PCL 损伤的标准术式。2005 年 9 月至 2007 年 8 月,采用经深低温冷冻及 γ 射线照射处理后的异体跟腱重建断裂 PCL 10 例,现报告如下。

通讯作者:张磊 Tel:010-64014411-2550 E-mail:arthroartist@yahoo.com.cn

1 材料与方法

1.1 一般资料 本组共 10 例, 其中男 7 例, 女 3 例; 年龄 23~35 岁, 平均 28 岁; 所有患者均为单膝损伤, 左膝 2 例, 右膝 8 例; 车祸伤 7 例, 运动伤 3 例。急性期(<3 周)损伤 6 例, 亚急性期(3 周~6 个月)2 例, 陈旧性损伤(≥6 月)2 例。合并前交叉韧带损伤 2 例, 后外侧复合体损伤 3 例, 均同期手术重建。主要症状包括疼痛(8 例)、关节不稳(5 例)、关节肿胀(7 例)、打软腿(4 例)。术前胫骨下陷征阳性 5 例; Lachman 试验 II 度阳性 4 例, III 度阳性 6 例; PDT I 度阳性 3 例, II 度阳性 5 例, III 度阳性 2 例。

1.2 手术方法

1.2.1 体位的选择 患者采用术膝在上的侧卧位, 以方便做膝后方入路。在这种体位下, 患肢髋关节可以屈曲外展, 加上膝关节屈曲, 患侧脚可以蹬立于手术台上, 使膝关节处于中立位, 方便做标准的膝关节镜下手术。这样可以避免在手术中途由仰卧向侧卧转换体位, 加快手术进程, 降低手术难度。

1.2.2 异体跟腱制备 所有同种异体跟腱均来源于中国人民解放军骨科研究所组织库。深低温冷冻干燥加 γ 射线照射处理后的跟腱置深低温冰箱保存, 术前 45 min 用生理盐水快速室温复温。移植物需要进一步修整, 去除表面筋膜、脂肪以及残余骨膜等软组织。移植物固定在准备操作台上, 保留骨块近端附着跟腱的部分, 用骨刀切取跟骨端骨块大小为 2 cm×1.6 cm×1.5 cm。跟腱被平均分开形成两束, 分别作为前外束和后内束, 分别测量直径。2 号 Ethibond Excel 缝线编织缝合跟腱约 2.5 cm 游离末端, 作为牵引(见图 1)。跟腱在 60 N 力下预张。



图 1 异体跟腱移植物 Fig.1 Achilles tendon allografts

1.2.3 股骨隧道的钻取 屈膝屈髋, 髌外展, 取常规关节镜入路进行探查, 同期处理关节内其他病变。膝关节镜检查明确 PCL 损伤, 清除残留的 PCL 及周围增生的瘢痕、滑膜组织。股骨前外(AL)隧道定位: 导针入点位于股骨髁间窝内髌外侧壁上 1 点(右膝)或 11 点(左膝)距关节软骨面边缘 8~10 mm 位置, 出点位于股骨内髌内上距远端软骨边缘 50~60 mm 处, 根据移植物直径大小钻取骨隧道。后内(PM)隧道定位: 与前外隧道平行, 导针入点位于 9 点(左膝)和 3 点(右膝)距关节软骨缘 6~8 mm 位置。两隧道间距≥5 mm, 隧道口锉平, 避免移植物磨损(见图 2)。钻好 2 个股骨隧道后, 分别由导针引导牵入 18 号对折钢丝, 一端拉出股骨内上方, 另一祥状端留置于关节腔内, 待牵引移植物。



图 2 股骨前外和后内隧道 Fig.2 Anterior-lateral and posterior-medial tunnel of femoral bone

1.2.4 胫骨端固定 取膝关节内后方腓肠肌内侧纵形切口长约 6 cm, 沿腓肠肌内侧头外缘肌间隙钝性分开腓筋膜, 将腓肠肌内侧头和腓绳肌向内牵开, 腓窝内重要神经血管向外侧牵开, 暴露膝关节后方关节囊。纵行切开关节囊, 向两侧牵开, 见后交叉韧带胫骨端止点。用骨刀于后交叉韧带止点位置切取与移植物骨块大小相同的骨槽, 使跟骨骨块平整镶嵌入骨槽中(Inlay), 取合适位置拧入 2 枚直径 3.6 mm 配以 8 mm 垫片的空心拉力螺钉(见图 3, 4)。

1.2.5 股骨端固定 通过关节囊后方切口从关节腔内拉出提前放置的 2 根钢丝, 同种异体跟腱两束游离端牵引线分别套入对应钢丝祥上, 在关节镜监视及工具辅助下牵引引导钢丝, 将两束编织跟腱分别拉入相应股骨隧道。助手保持膝前抽屈位, 交叉韧带位置稳妥满意后, 于两隧道分别拧入 2 枚

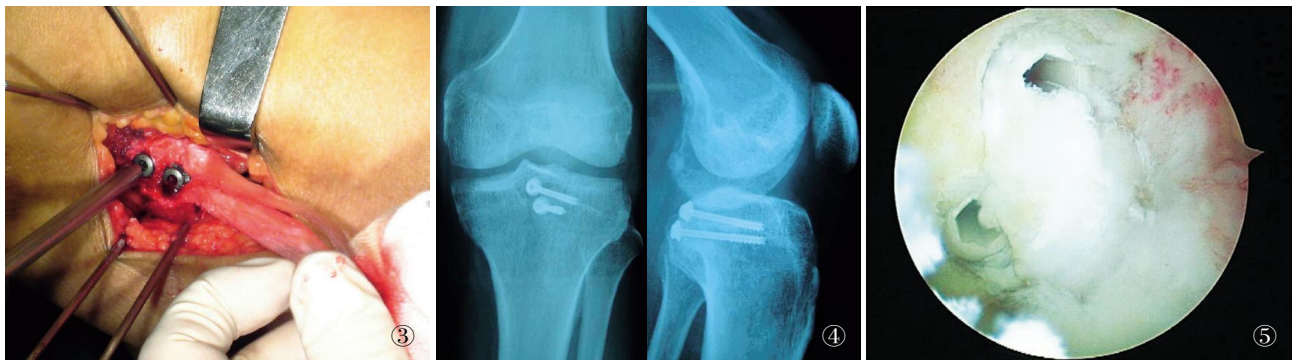


图 3 用 2 枚螺钉固定胫骨端骨块 图 4 胫骨端固定后 X 线片 图 5 股骨隧道固定 Fig.3 Fixation of bone block in tibia with two screws Fig.4 X-ray of the tibial fixation Fig.5 Fixation in the femoral tunnel

界面挤压螺钉固定肌腱,然后镜下探查重建之 PCL 的张力及稳定性(见图 5)。

1.2.6 术后处理 术后常规给予抗炎、消肿等治疗 5~7 d,术膝持续冰敷 72 h。术膝以数字卡盘支具固定于屈膝 20°位,麻醉清醒后即进行股四头肌等长收缩、直腿抬高及踝关节背伸-跖屈活动。术后 2 周拆线,6 周后开始关节活动度训练,并允许患者戴支具扶拐负重,8 周后要求膝关节屈曲度达到 90°。术后 12 周去支具行走,强化股四头肌肌力、关节活动度锻炼。术后 6 个月恢复日常生活活动量,术后 8~12 个月恢复体力劳动和体育运动。

1.3 疗效评价方法 术后检查 PCL 的主要体征及膝关节功能恢复情况,采用 Lysholm 评分(Lysholm knee scale)标准和 2000 IKDC (The International Knee Documentation Committee)标准^[1]进行疗效评定。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 12.0 进行配对设计定量资料的 t 检验对治疗前后 Lysholm、IKDC 评分比较。

2 结果

10 例手术均顺利完成,平均手术时间 90 min,未发生血管、神经损伤等并发症。术中检查 PCL 体征均阴性,初始强度高。10 例术后均有不同程度的发热,平均在术后第 1~8 天,高峰期在术后第 1~4 天,平均温度 38.5°,手术 8 d 后体温恢复正常,无感染发生。所有患者术后获 6~23 个月(平均 17 个月)随访,检查 PCL 的主要体征及膝关节功能恢复情况。术后 3 个月膝关节平均屈曲度可达(120°~130°),无伸膝受限。术前及术后 10 例患者术膝胫骨下陷征(Sag sign)、后抽屉试验(PDT)及 Lachman 征对比见表 1。

疗效评价采用国际公认的 Lysholm 评分(Lysholm knee scale)标准和 2000 IKDC 标准。Lysholm 评分术前 25~56 分,平均(39±5.4)分;术后 79~92 分,平均(85±3.5)分(见表 2)。术前 Lysholm 评分 10 例均为差;术后评分优(95~100 分)7 例,良(84~94 分)2 例,中(65~83 分)1 例,差(<64 分)0 例。IKDC 评分术前 28~62 分,平均(41±5.7)分;术后 81~90 分,平均

表 1 10 例治疗前后交叉韧带主要体征比较(例)

Tab.1 Comparison of main sign of PCL before and after operation(case)

时间	Sag sign		Lachman 征			后抽屉试验				
	阴性	阳性	阴性	I 度	II 度	III 度	阴性	I 度	II 度	III 度
术前	5	5	0	0	4	6	0	3	5	2
术后	10	0	6	4	0	0	7	3	0	0

(86±2.8)分(见表 3)。术前 IKDC 评分 A 级(正常,≥90 分)0 例,B 级(接近正常,76~89 分)0 例,C 级(异常,50~75 分)6 例,D 级(严重异常,<50 分)4 例;术后 A 级 7 例,B 级 3 例,C 级 0 例,D 级 0 例。

3 讨论

PCL 重建的常规方法有经胫骨隧道技术(Transtibial)和 Inlay 技术。经胫骨隧道重建 PCL 时,肌腱在胫骨隧道口会改变方向,致使肌腱在隧道口磨损和撞击,增加移植物的张力和摩擦,可能导致移植物延长和失效。这一角度被称为“杀手转弯”(killer turn)。Inlay 技术是 Berg 于 1995 年提出的,他采用膝后方切口逐层切开直至看到 PCL 的下止点足迹,清理残端,并做一个大小与移植物骨块匹配的骨槽,然后将移植的骨块置入槽内,用 1 或 2 枚螺钉及垫圈固定牢固,或加用门形钉等,而螺钉的长度应以能穿透胫骨前方皮质为宜^[2]。Inlay 技术消除了“杀手转弯”,避免了移植物的磨损,降低移植物的张力,防止其松弛。Bergfeld 等^[3]和 Markolf 等^[4]的研究都证明了这一点。而且胫骨端是骨-骨愈合,愈合速度快于腱-骨愈合,力学性能也较强。由于 Inlay 固定技术要求移植物的另一端必须带有骨块,可选的移植物有骨-髌腱-骨^[5-6]、股四头肌腱-髌骨^[7]和跟腱。以同种异体跟腱用 Inlay 技术重建 PCL,骨块粗大,固定牢靠,跟腱直径大,力学性能好,能够满足重建的需要。

交叉韧带重建最好的术式是解剖重建,双束双隧道重建即符合了这一要求。双束移植物的生物力学优于单束移植物,

表 2 10 例治疗前后膝关节 Lysholm 评分比较(̄x±s)

Tab.2 The average Lysholm score of knee joint before and after operation(̄x±s)

时间	跛行(5 分)	支撑(5 分)	交锁(15 分)	不稳(25 分)	疼痛(25 分)	肿胀(10 分)	爬楼(10 分)	下蹲(5 分)	总分(100 分)
术前	2.2±1.0 (0~5)	2.5±1.2 (0~5)	6.3±1.5 (0~15)	8.6±3.2 (0~25)	12.2±3.8 (5~20)	3.3±0.7 (0~10)	2.3±0.8 (0~10)	1.6±0.5 (0~5)	39±5.4 (25~56)
术后	3.7±1.2 (3~5)	4.5±1.5 (2~5)	13.5±1.2* (10~15)	22.1±4.3* (20~25)	20.3±4.5* (20~25)	8.3±2.5* (6~10)	9.2±0.6* (6~10)	3.4±1.1** (1~5)	85±3.5* (79~92)

注:与术前比较,*P<0.01,**P<0.05,下同

Note:Comparison before and after treatment,*P<0.01,**P<0.05, follows the same

表 3 10 例治疗前后膝关节 IKDC 评分比较(̄x±s)

Tab.3 The average IKDC score before and after operation(̄x±s)

时 间	无疼痛活动量(5 分)	疼痛频率(10 分)	疼痛程度(10 分)	僵硬和肿胀(5 分)	无肿胀活动量(5 分)	交锁(5 分)	无酸软活动量(5 分)	规律活动量(5 分)	活动影响(45 分)	功能自评(10 分)	总分(105 分)	IKDC 评分
术 前	3±1.2 (0~3)	4±2.0 (0~8)	2±0.8 (0~10)	3±0.7 (0~5)	3±1.1 (0~4)	4±0.3 (0~5)	3±1.3 (0~5)	2±0.9 (0~4)	25±4.6 (8~32)	5±2.1 (4~7)	54±7.6 (42~72)	41±5.7 (28~62)
术 后	4±1.3 (3~5)	9±2.1* (6~10)	9±1.2* (7~9)	4±0.8 (4~5)	4±0.7 (3~5)	5±0 (5)	4±1.5 (4~5)	4±0.9* (4~5)	42±4.3* (39~43)	8±2.7* (7~10)	93±6.9 (88~96)	86±2.8* (81~90)

· 经验交流 ·

应用多普勒血流探测仪指导桥式皮瓣断蒂训练

张功林*¹, 章鸣¹, 丁法明¹, 郭翱¹, 张灵芝¹, 郁辉², 吴发林²
(1.台州骨伤医院, 浙江 温岭 317500; 2.大丰市同仁骨科医院骨科)
关键词 超声检查, 多普勒; 外科皮瓣; 外科再植术

Clamping of bridge flap guided by Doppler flow detector ZHANG Gong-lin*, ZHANG Ming, DING Fa-ming, GUO Ao, ZHANG Ling-zhi, YU Hui, WU Fa-lin. *The Orthopaedics and Traumatic Hospital of Taizhou, Wenling 317500, Zhejiang, China

Key words Ultrasonography, Doppler; Surgical flaps; Surgical replantation

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(12): 893-894 www.zggszz.com

皮瓣断蒂训练是一种常规操作, 阻断血流的松紧度没有量化指标。2000 年 6 月以来, 我们不用皮管包裹桥式血管蒂, 而采用血管蒂上植皮的方法, 进行桥式吻合血管皮瓣移植术取得满意效果, 并改进了断蒂训练方法, 应用多普勒血流探测

仪对桥式吻合血管皮瓣移植术后的断蒂训练进行量化管理, 取得满意效果, 现介绍如下。

1 临床资料

本组 12 例, 男 8 例, 女 4 例; 年龄 21~48 岁, 平均 32 岁。损伤原因: 交通事故伤 6 例, 机械伤 4 例, 压轧伤 2 例。损伤部位: 小腿前侧 6 例, 内侧 4 例, 后侧 2 例。左侧 8 例, 右侧 4 例。

*现单位地址: 兰州军区总医院骨科研究所, 甘肃 兰州 730050

且腱-骨接触面积大、愈合快、抗拉伸能力强。李箭等^[8]以股骨双束双隧道重建后交叉韧带 10 例, 疗效良好。采用异体跟腱重建 PCL, 可以避免取自体移植“挖肉补疮”的缺点, 减少手术创伤, 缩短手术时间, 避免供区并发症。黄迅悟等^[9]以同种异体跟腱重建 PCL 19 例, 取得了良好的疗效。选用异体移植重建交叉韧带, 存在疾病传播的可能性。但是 Barber^[10]的数据是在所有移植手术中传播疾病的概率低于 1:150 万。Sadovský 等^[11]的研究也证明异体移植是安全的。在我们的研究中, 也没有发现疾病传播的证据。在排斥反应方面, 10 例均表现出术后不同程度的发热, 作者认为术后对异体移植物的排斥反应主要表现为术后发热, 但是并不严重, 并没有出现移植物的坏死吸收和失效。

同种异体跟腱移植、双束双隧道、Inlay 技术重建 PCL, 达到优势互补、最大程度地保证了手术的疗效。利用同种异体跟腱在关节镜下重建 PCL, 手术方便, 移植固定牢固可靠, 手术并发症少, 术后排斥反应轻。经短期临床随访, 证明同种异体跟腱重建 PCL 效果良好, 异体跟腱是重建后交叉韧带的可靠的替代物, 股骨双束双隧道和胫骨 Inlay 技术是重建 PCL 的可靠技术。

参考文献

- [1] 赵晓勇, 李旭明, 杨冬野. 关节镜下采用 6~8 股腘绳肌腱单束重建前交叉韧带. 中国骨伤, 2007, 20(2): 88-89.
- [2] 杨渝平, 敖英芳. 膝关节后交叉韧带双束重建技术进展. 中国运动医学杂志, 2006, 25(2): 206-209.
- [3] Bergfeld JA, McAllister DR, Parker RD, et al. A biomechanical

comparison of posterior cruciate ligament reconstruction techniques. Am J Sports Med, 2001, 29(2): 129-136.

- [4] Markolf KL, Zemanovic JR, McAllister DR. Cyclic loading of posterior cruciate ligament replacements fixed with tibial tunnel and tibial inlay methods. J Bone Joint Surg (Am), 2002, 84(4): 518-524.
- [5] Jung YB, Jung HJ, Tae SK, et al. Reconstruction of the posterior cruciate ligament with a mid-third patellar tendon graft with use of a modified tibial inlay method. J Bone Joint Surg (Am), 2005, 87 Suppl 1 (Pt 2): 247-263.
- [6] Cooper DE, Stewart D. Posterior cruciate ligament reconstruction using single-bundle patella tendon graft with tibial inlay fixation; 2- to 10-year follow-up. Am J Sports Med, 2004, 32(2): 346-360.
- [7] Chuang TY, Chen CH, Chou SW, et al. Tibial inlay technique with quadriceps tendon-bone autograft for posterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy, 2004, 20(3): 331-335.
- [8] 李箭, 陈刚, 屠重琪, 等. 关节镜下同种异体跟腱经股骨双束双隧道移植重建后交叉韧带. 四川大学学报 (医学版), 2005, 36(5): 730-733.
- [9] 黄迅悟, 常青, 胡明, 等. 关节镜下应用异体跟腱移植重建韧带治疗膝关节不稳定. 中国内镜杂志, 2003, 9(5): 28-36.
- [10] Barber FA. Should allografts be used for routine anterior cruciate ligament reconstructions? Arthroscopy, 2003, 19: 421.
- [11] Sadovský P, Musil D, Stehlik J. Allograft for surgical reconstruction of the cruciate ligaments of the knee -part 1. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2005, 72(5): 293-296.

(收稿日期: 2008-09-11 本文编辑: 连智华)