

自体肌腱移植修复前交叉韧带合并后外侧角损伤*

张建林, 栾彦军, 郭 龙, 行 军, 白立榜, 姜鹏菲

Repair of combined anterior cruciate ligament and posterolateral corner injury by tendon autograft

Zhang Jian-lin, Luan Yan-jun, Guo Long, Xing Jun, Bai Li-bang, Jiang Peng-fei

First Department of Orthopedics, Yanan University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China

Zhang Jian-lin, Associate chief physician, First Department of Orthopedics, Yanan University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China zjl1939@163.com

Supported by: the Science and Technology Research Development Program of Yan'an

Received:2011-09-21
Accepted:2011-10-20

Abstract

BACKGROUND: Cruciate ligament and posterolateral corner of the knee can both be reconstructed by semitendinosus and gracilis tendon autograft.

OBJECTIVE: To analyse the repairing effects of semitendinosus and gracilis tendon autograft on knee joint combined anterior cruciate ligament and posterolateral corner injury.

METHODS: A total of 20 patients of knee joint combined anterior cruciate ligament and posterolateral corner injury were randomly assigned into experiment group and control group. With the aid of arthroscope, one-stage reconstruction of anterior cruciate ligament was performed by semitendinosus autograft and gracilis tendon autograft, and the reconstructed posterolateral corner was strengthened in the experiment group. Patients in control group only underwent one-stage reconstruction of anterior cruciate ligament.

RESULTS AND CONCLUSION: Compared with preoperation, there was a significant improvement in Lysom scores of the two groups ($P < 0.01$). Experimental patients did not show over-extending knee instability related to unstable posterolateral structures of the knee joint when standing, walking, going upstairs and downstairs. There was no inward swing of the knee joint during walking. The ranges of motion were from 100° to 135° of flexion and from 0° to 10° of extension. There were 3 cases in the control group showed no over-extending knee instability related to unstable posterolateral structures of the knee joint when standing, walking, going upstairs and downstairs, and 4 cases showed slight inward swing of the knee joint during walking. The ranges of motion were from 104° to 130° of flexion and from 0° to 10° of extension. These findings demonstrate that the posterolateral, front and rear stability of the knee joint is recovered after the reconstruction of anterior cruciate ligament and posterolateral corner by tendon autograft. The treatment effect is better than the reconstruction of anterior cruciate ligament alone.

Zhang JL, Luan YJ, Guo L, Xing J, Bai LB, Jiang PF. Repair of combined anterior cruciate ligament and posterolateral corner injury by tendon autograft. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2011;15(53): 10060-10063. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 自体半腱和股薄肌腱移植均可重建交叉韧带和膝关节后外侧角。

目的: 分析自体半腱和股薄肌腱移植修复膝关节前交叉韧带合并后外侧角损伤的效果。

方法: 将 20 例膝关节前交叉韧带合并后外侧角损伤患者随机分成两组: 实验组在关节镜辅助下应用自体半腱肌、股薄肌一期重建前交叉韧带和加强重建后外侧角韧带; 对照组仅采用自体组半腱肌、股薄肌一期重建前交叉韧带。

结果与结论: 两组术后 Lysom 评分较术前明显改善($P < 0.01$)。实验组患者在站立、行走和上下楼梯时无与膝关节后外侧不稳相关的过伸位膝关节不稳感, 未发现行走时膝关节内甩; 关节活动度屈曲 $100^\circ \sim 135^\circ$, 伸直 $0^\circ \sim 10^\circ$ 。对照组中 3 例在站立、行走和上下楼梯时无与膝关节后外侧不稳相关的过伸位膝关节不稳感, 4 例行走时出现轻微膝关节内甩; 关节活动度屈曲 $104^\circ \sim 130^\circ$, 伸直 $0^\circ \sim 10^\circ$ 。说明用自体肌腱移植重建膝关节前交叉韧带和后外侧结构损伤, 能够恢复膝关节后外侧与前后方的稳定性, 较单纯重建前交叉韧带效果好。

关键词: 膝关节; 后外侧角; 前交叉韧带; 半腱肌; 股薄肌

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2011.53.044

张建林, 栾彦军, 郭龙, 行军, 白立榜, 姜鹏菲. 自体肌腱移植修复前交叉韧带合并后外侧角损伤[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(53): 10060-10063. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

延安大学附属医院骨一科, 陕西省延安市 716000

张建林, 男, 1974 年生, 陕西省延安市人, 汉族, 1998 年延安大学医学院毕业。副主任医师, 主要从事关节镜, 椎间盘镜, 创伤研究。zjl1939@163.com

中图分类号:R617
文献标识码:B
文章编号:1673-8225
(2011)53-10060-04

收稿日期: 2011-09-21
修回日期: 2011-10-20
(20110907009/GW · LX)

0 引言

近年来前交叉韧带损伤的发生率逐年升高, 膝关节后外侧角损伤也越发常见。膝关节后外侧角由动力性和静力性稳定结构组成, 其中对膝关节后外侧稳定性起主要作用的结构为外侧副韧带、腓腓韧带和腓肌腱。外侧韧带结构损伤常合并前、后交叉韧带等其他韧带结构损伤。因后外侧韧带结构具有阻滞膝关节内翻

和胫骨外旋、后坠的功能, 其结构或功能的恢复是其他结构成功修复重建的基础, 所以后外侧韧带结构损伤后的功能重建一直是膝关节外科的研究方向。对后外侧韧带结构损伤合并后交叉韧带损伤的研究目前较多, 但对后外侧韧带结构合并前交叉韧带损伤功能重建的报道较少。自 2010-02/2011-05, 作者选择 20 例前交叉韧带合并后外侧韧带结构损伤患者, 就是否重建后外侧韧带结构分两组采用自体半腱肌及股薄肌移植治疗。

1 对象和方法

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 于 2010-02/2011-05 在延安大学附属医院骨一科完成。

对象:

膝关节前交叉韧带合并后外侧结构损伤诊断标准: ①术前患肢均有不同程度的疼痛肿胀, 行走不稳。②查体示 Lachman 试验阳性, 前抽屉试验阳性, 胫骨外旋实验阳性, 屈膝 30° 内翻实验阳性, 部分伸直位内翻实验阳性。③术前 MRI 均显示前交叉韧带损伤, 外侧副韧带损伤, 部分患者可显示腓肌腱及腓韧带损伤, 均合并有关节腔积血, 部分合并有半月板及软骨损伤。

纳入标准: ①符合膝关节前交叉韧带合并后外侧结构损伤诊断者。②伤后至手术时间为 1 个月以内者。③对治疗知情同意者。

排除标准: 仅 Lachman 实验阳性, 胫骨外旋实验阴性者。

本组纳入 20 例膝关节前交叉韧带合并后外侧结构损伤的患者, 根据患者意愿(部分患者不愿意在膝后外侧切口, 只行前交叉韧带重建)分成两组治疗: 实验组 10 例, 其中男 8 例, 女 2 例, 年龄 21~49 岁, 在关节镜辅助下应用自体半腱肌、股薄肌一期重建前交叉韧带和加强重建后外侧角韧带治疗; 对照组 10 例, 其中男 7 例, 女 3 例, 年龄 22~48 岁, 在关节镜辅助下应用自体半腱肌、股薄肌一期重建前交叉韧带治疗。

损伤原因: 运动损伤 5 例, 交通伤 12 例, 其他原因 3 例。合并外侧副韧带损伤 4 例, 合并内侧副韧带损伤 3 例, 单纯内侧半月板损伤 6 例, 单纯外侧半月板损伤 4 例, 同时合并内外侧半月板损伤并股骨软骨剥脱 3 例。伤后至手术时间为 1 个月以内, 平均 21 d。

干预方法:

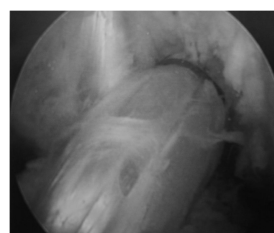
重建前交叉韧带: 手术均在损伤后 3 周内进行, 否则损伤部位的瘢痕组织将严重影响对伤情的判断。手术均采用硬膜外麻醉, 患者取仰卧位, 大腿根部扎气囊止血带。常规关节镜检查, 明确诊断, 处理半月板及软骨合并损伤。应用闭口取腱器取自体双侧半腱肌和一侧股薄肌腱, 取腱时尽量保留长度, 以便有足够的长度重建后外侧角。

将取下的半腱肌、股薄肌腱折叠为 4 股, 用强生 Ethibond 二号不可吸收线编织缝合两端, 测出移植腱直径, 用刨削器切除部分前交叉韧带残端, 保留至少 2 mm, 将胫骨定位器勾端勾住参考点, 于胫骨结节内侧 1.5 cm, 胫骨平台下 4 cm 切一 2 cm 长切口, 满足胫骨隧道与矢状面成角 15°~30°。与胫骨纵轴成角 45°, 先以导针钻好以后, 根据移植植物远端的直径, 选用相同

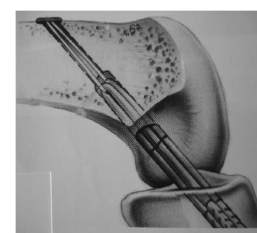
大小的胫骨隧道钻头, 钻孔, 然后建立股骨隧道, 以过顶点前方约 7 mm, 隧道内口位于 10:30(右膝)或 2:30(左膝)位置钻孔, 拉入带有 Button 的编织好的腓绳肌腱, 先固定股骨端, 其次固定胫骨端, 检查重建前交叉韧带的位置、强度和固定的稳定性, 完成前交叉韧带的重建, 见图 1, 2。



Figure 1 Autologous hamstring tendon used for transplantation
图 1 用于移植的自体腓绳肌腱



a: Schematic diagram of anterior cruciate ligament reconstruction

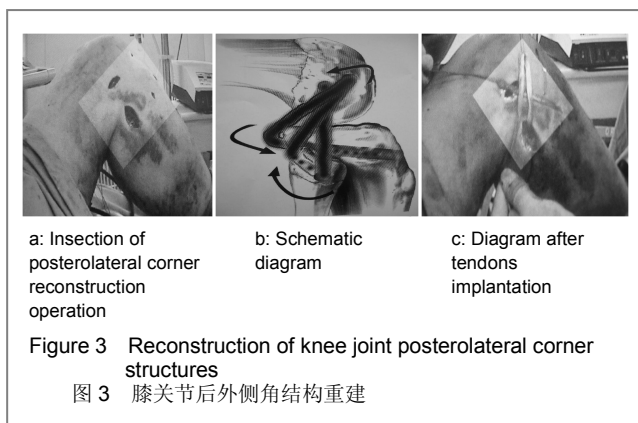


b: Arthroscopic image after anterior cruciate ligament reconstruction

Figure 2 Schematic diagram and arthroscopic image of anterior cruciate ligament

图 2 前交叉韧带重建示意图及重建后镜下所见

重建膝关节后外侧角结构: 在股骨外上髁作一长约 2 cm 的纵行切口, 在位于外侧副韧带和腓肌腱于股骨外上髁的附着点中部由该点自外向内侧打一克氏针并贯穿以便于牵拉韧带, 根据取出的半腱肌折叠 3 股后的粗细, 以克氏针为中心, 从股骨外侧扩孔, 深约 2 cm。在腓骨头的后侧向近侧做一个纵行切口, 长约 4 cm, 依次切开皮肤, 浅深筋膜层, 从股二头肌肌腱、髂胫束、股骨外髁及腓骨小头后缘组成的三角内, 向内侧分离, 直至隔着关节囊能够触及胫骨平台后外侧角, 同时探触腓骨头后内侧, 明确其后内侧无组织结构粘连。从腓骨头前侧向后内侧钻直径 6 mm 骨隧道, 从前侧 Gerdy 结节内下方向胫骨后外侧角平台下面钻一直径 6 mm 骨隧道, 先将肌腱传入腓骨隧道, 根据相对于腓骨的位置将肌腱分为前侧端和后侧端, 将前侧端经髂胫束深层潜行, 拉至股骨隧道处用于重建外侧副韧带, 将后侧段反折, 将折叠部经髂胫束深层潜行拉至股骨隧道处, 折回端拉入胫骨平台后外侧骨洞用于重建腓韧带、腓肌腱, 韧带安放好后, 拉紧, 分别将股骨端和胫骨端用挤压螺钉固定, 缝合各切口, 棉垫加压包扎, 见图 3。



术后处理和随访: 术后在完全伸膝位用支具固定3周, 进行等长肌肉收缩训练和髌骨推移训练, 术后第3周开始进行下肢关节康复器 CPM 活动度训练和本体感受功能训练, 术后3, 6, 12个月门诊随访, 检查完全伸膝位和屈膝30°位膝关节内翻不稳程度, 屈膝30°和90°小腿外旋情况以及反向轴移实验。

术后功能锻炼: 术后一两天, 放于下肢功能锻炼机上行股四头肌被动活动; 3~15 d, 行患肢直腿抬高训练, 3周后扶拐下地行走, 关节全弯曲锻炼; 术后3个月, 恢复轻量体育锻炼; 术后6个月, 开始适当体育锻炼。

随诊: 术后1, 3, 6, 9, 12个月随诊, 检查膝关节稳定程度, 活动范围及疼痛部位。按 Lysholm 膝关节评分标准^[1], 共8项, 包括跛行(5分)、需要支持(5分)、绞锁(15分)、不稳定(25分)、疼痛(25分)、肿胀(10分)、上下楼(10分)和下蹲(5分)。满分为100分, 84分以上为膝关节功能正常, 66~84分为尚可, 低于65分较差。

主要观察指标: 前交叉韧带损伤合并后外侧角损伤患者膝关节功能恢复情况。

统计学分析: 由本文两位作者运用 SPSS 10.0 进行统计学处理。数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 术前及术后膝关节功能评分比较采用配对样本 t 检验。

2 结果

2.1 参与者数量分析 按实际情况分析, 对照组1例失访, 最后19例患者进入结果分析。

2.2 基线资料 见表1。

Group	Male/Female	Age (yr)	Lysom score
Experiment	8/2	21-49	40-60(43.16±8.24)
Control	7/3	22-48	38-57(42.16±8.24)
P	> 0.05	> 0.05	> 0.05

由表1可见, 两组具有可比性。

2.3 随访情况及不良反应 实验组10患者随访4~11

个月, 对照组9例随访6~11个月。所有患者伤口均I期愈合, 无感染及神经血管损伤发生。

2.4 随访3个月时两组患者膝关节恢复情况

实验组: 患者在站立、行走和上下楼梯时无与膝关节后外侧不稳相关的过伸位膝关节不稳感, 未发现行走时膝关节内甩。关节活动度, 屈曲100°~135°, 平均110°, 伸直0°~10°。Lysom 评分为(87.79±6.23)分, 较术前明显改进($t=9.567, P < 0.01$)。

对照组: 3例在站立, 行走和上下楼梯时无与膝关节后外侧不稳相关的过伸位膝关节不稳感, 4例行走时出现轻微膝关节内甩。关节活动度, 屈曲104°~130°, 平均108°, 伸直0°~10°, Lysom 评分为(78.86±7.23)分, 较术前明显改进($t=9.214, P < 0.01$)。

实验组 Lysom 评分明显高于对照组($P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 膝关节后外侧角的解剖及功能 后外侧角是膝关节重要稳定结构, 曾一度被认为膝关节的盲区^[1], 包括膝外侧副韧带、豆腓韧带、弓状韧带、腓肌腱、腓腓韧带、后外侧关节囊等结构, 具有对抗膝内翻和膝后外旋转不稳定的作用, 损伤后可引起上述症状。研究表明, 膝外侧副韧带、腓腓韧带和腓肌腱是后外侧韧带结构诸多解剖组成中起重要稳定作用的结构^[2]。O'Brien 等^[3]认为前交叉韧带重建失败最常见的原因在于未能同时治疗前后外侧角损伤。Sekiya 等^[4]研究发现, 如果在重建外侧副韧带结构的同时忽略后外侧角的损伤, 则会因为胫骨异常后坠、外旋, 导致外侧韧带结构承受更多的应力, 使其逐渐松弛而致重建失败。当膝部发生内翻暴力导致外侧副韧带结构损伤时, 通常外侧副韧带最先撕裂, 然后是后关节囊、弓状韧带复合体、腓腓韧带、腓肌腱, 有时髂胫束、股二头肌肌腱也发生撕裂和损伤, 外力的方向和大小不同, 损伤的结构和程度有所不同。作者采用自体半腱和股薄肌腱移植重建前交叉韧带和膝关节外侧副韧带的技术方法, 治疗后外侧结构联合前交叉韧带断裂引起的膝关节后外侧旋转不稳和膝内翻不稳, 取得了较理想的临床治疗结果。

3.2 前交叉韧带合并后外侧角损伤的主要临床表现 ①急性损伤期外侧韧带结构疼痛明显, DeLee 等^[5]发现急性外侧韧带结构损伤膝关节后外区有弥漫性压痛, 伴有腓骨头或胫骨外侧平台关节囊附着处撕脱骨折(Arcuate 和 Segond 骨折)者腓骨头和关节间隙压痛明显。②后外侧旋转不稳定的症状, 表现为上下楼梯或走坡路时打软腿等。③下肢力线及步态异常, 外侧韧带结构损伤患者站立或行走时膝关节内翻, 呈典型的内翻外冲步态或在行走的支撑期出现过伸内翻外冲步态, 为缓解疼痛和关节的不稳定, 部分患者走路时膝关节呈保护

性屈膝。④腓总神经损伤的症状, 部分外侧韧带结构撕裂可造成腓总神经的损伤, 发生率为 13%和 16%。⑤血管损伤的征象, 膝关节脱位造成后外侧韧带结构撕裂可同时伴有腘血管的损伤。

3.3 单纯重建前交叉韧带的效果 对于前交叉韧带合并后外侧结构损伤造成的膝关节不稳定, 重建方法有很多^[6-8]。但由于后外侧结构损伤较为隐匿和少见, 究竟是只重建前交叉韧带还是同时重建后外侧结构, 哪种方法疗效最好目前尚无共识。前交叉韧带损伤重建后需早期活动, 而后外侧韧带结构修复后最好有一段时间的石膏制动, 为解决这种治疗上的矛盾, 也可采用分期手术治疗, 但重建前交叉韧带是大家的共识。前交叉韧带是膝关节重要的静力稳定结构, 损伤后会继发关节软骨和半月板损伤, 严重影响关节功能, 需要在关节镜下进行。自体四股腘绳肌的生物力学强度和临床效果均支持其作为可靠的移植物。其优点在于其相对较少的供区并发症以及与前交叉韧带相似的强度^[9-10]; 具有良好的生物学性能, 四股半腱肌/股薄肌理论上相当于正常前交叉韧带、后交叉韧带强度的 3 倍以上, 且取腱操作简便、手术创伤小、取腱区并发症少、临床效果可靠, 已广泛应用于前交叉韧带重建^[11]。其缺点在于腱骨愈合时间较长^[12], 较容易出现骨隧道扩大^[13], “橡皮筋效应”和“雨刷效应”最终导致骨隧道的扩大和术后韧带松弛。鉴于此, 目前的研究焦点多在于如何更加牢固地固定和如何促进肌腱与骨隧道间的愈合过程。如果在重建前交叉韧带的同时忽略后外侧角的损伤, 则会因为胫骨异常后坠、外旋, 导致前交叉韧带承受更多的应力, 使其逐渐松弛而致重建失败。

3.4 同时重建前交叉韧带和后外侧韧带结构的优势 目前越来越多的医生倾向于前交叉韧带和后外侧结构同时治疗, 但截至目前并没有查到两组的对照研究, 作者在研究后外侧结构解剖学特点的基础上, 采用自体半腱和股薄肌腱移植重建前交叉韧带和腘肌腱、腘腓韧带和腓侧副韧带的方法, 治疗后外侧韧带结构损伤引起的膝关节后外侧旋转不稳和膝内翻不稳。在解剖重建的基础上, 牢固固定, 并纠正后外侧移位, 对实验组患者取得了较理想的临床治疗结果, 所有患者在站立、行走和上下楼梯时没有与膝关节后外侧不稳相关的过伸位膝关节不稳和内甩感, 关节活动度明显改善, 主观感觉良好, 明显优于对照组。因此, 对膝前交叉韧带合并后外侧结构损伤, 通过应用自体半腱肌腱、股薄肌腱, 一期手术重建膝前交叉韧带和后外侧结构, 能够恢复膝关节后外侧与前后方的稳定性, 获得理想的关节功能。

综上所述, 前交叉韧带和后外侧韧带结构重建能否成功很大程度取决于对相关结构稳定与否的认识上, 尤其是后外侧结构。对膝关节损伤的正确细致的评估和最佳的治疗方法, 将是决定患者膝关节最后功能良好与否

的重要因素, 作者的观点是, 对于前交叉韧带合并外侧韧带结构损伤的患者, 一期手术取自体肌腱重建, 即可取得膝关节后外侧与前后方向的稳定性, 从而获得理想的关节功能, 值得推广。

4 参考文献

- [1] Andrews JR, Baker CL, Curl WW, et al. Surgical repair of acute and chronic lesions of the lateral capsular ligamentous complex of the knee. In: Feagin JA Jr. The crucial ligaments: diagnosis and treatment of ligamentous injuries about the knee. New York: Churchill Livingstone, 1998:425-443.
- [2] Chen JW, Chen SY, Wu W. Zhonghua Shiyan Waike Zazhi. 2005; 22(6):722-723. 陈疾忤, 陈世益, 吴伟. 膝后外侧角解剖学特点和力学的稳定机制[J]. 中华实验外科杂志, 2005, 22(6):722-723.
- [3] O'Brien SJ, Warren RF, Pavlov H, et al. Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central third of the patellar ligament. J Bone Joint Surg Am. 1991;73(2): 278-286.
- [4] Sekiya JK, Haemmerle MJ, Stabile KJ, et al. Biomechanical analysis of a combined double-bundle posterior cruciate ligament and posterolateral corner reconstruction. Am J Sports Med. 2005;33(2):360-369.
- [5] DeLee JC, Riley M B, Rockwood CA Jr. Acute posterolateral rotatory instability of the knee. Am J Sports Med. 1983;11(4): 199-207.
- [6] Clancy WG. Repair and reconstruction of the posterior cruciate ligament. In: Chapman, M. (ed): Operative Orthopedics. Philadelphia, PA: JB Lippincott. 1988:1650-1665.
- [7] Albright JP. Management of chronic posterolateral instability of the knee: Operative technique for the posterolateral corner sling procedure. Iowa Orthop J. 1994;14:94-100.
- [8] Washer DC, Grauer JD, Markolf KL. Biceps tendon tenodesis for posterolateral instability of the knee. An in vitro study. Am J Sports Med. 1993;21:400-406.
- [9] Zarzycki W, Mazurkiewicz S, Winiewski P. Research on strength of the grafts that are used in anterior cruciate ligament reconstruction. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 1999;64(3): 293-302.
- [10] Zhao JZ, Jiang Y, Shen H, et al. Zhongguo Kexueyuan Shanghai Jiejing Yanjiusuo. 2000. 赵金忠, 蒋莹, 沈灏, 等. 关节镜下采用四股半腱肌腱和缝线钢板重建前十字韧带[D]. 中国科学院上海冶金研究所, 2000.
- [11] Canale ST, Beaty JH. 坎贝尔骨科手术学[M]. 卢世璧, 王岩, 刘玉杰, 等, 译. 11版. 北京: 人民军医出版社, 2009.
- [12] Park MJ, Lee MC, Seong SC. A comparative study of the healing of tendon autograft and tendon-bone autograft using patellar tendon in rabbits. Int Orthop. 2001;25(1):35-39.
- [13] Clatworthy MG, Annear P, Bulow JU, et al. Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 1999;7(3):138-145.

来自本文课题的更多信息--

基金资助: 延安市科学技术研究发展基金项目, 课题名称: 膝关节前交叉韧带并后外侧角损伤的临床研究。

作者贡献: 张建林进行实验设计, 实施, 评估, 成文; 栾彦军行资料收集; 郭龙审校, 行文对文章负责。通讯作者张建林。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

本文创新性: 以“膝关节, 后外侧角, 前交叉韧带, 半腱肌”为关键词检索万方数据库 2000/2011 文献, 未见重建前交叉韧带合并后外侧角损伤的对照研究。实验分析了自体半腱和股薄肌腱移植修复膝关节前交叉韧带合并后外侧角损伤的效果。