·临床研究·

自体腘绳肌腱鞘内重建前交叉韧带的临床观察

孙斌峰[1], 董燚[1], 陈疾忤[2], 吕建元[1], 顾晓娟[1]
(1.昆山市中医医院骨科, 江苏　昆山　215300; 2.复旦大学附属华山医院运动医学科)

【摘要】　目的: 观察在自体腘绳肌腱重建前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL) 手术中, 保留原 ACL 胫骨残端的鞘内重建方法, 对术后 2 年膝关节功能的影响。**方法**: 2007 年 1 月至 2009 年 6 月, 江苏省昆山市中医院骨科收治的 ACL 损伤病例中, 经关节镜下证实 ACL 胫骨端韧带残端保留 1/3 以上 18 例, 男 11 例, 女 7 例; 平均年龄 28.2 岁(18~42 岁); 从第 1 次受伤到术前平均 6.8 个月(1~18 个月)。取自体腘绳肌腱(半腱肌腱和股薄肌腱)分别对折后编织成移植物备用。保留 ACL 胫骨残端, 制备股骨和胫骨隧道后, 将移植物经 ACL 残端纤维束内引入骨隧道, ACL 残端呈鞘状包绕移植物。股骨端 Rigidfix 固定, 胫骨端 Intrafix 固定。记录术后最后一次随访时的 Lysholm 评分, 以评价膝关节功能; 同时评价患者膝关节的稳定性和活动度; 并通过再成角试验评估患膝本体感觉功能。**结果**: 18 例均获随访, 时间 15~24 个月, 平均 17.3 个月, 术后无滑膜炎、韧带再断裂、活动明显受限等并发症。术前和术后最后一次随访时 Lysholm 评分, 分别为(49.43±2.85)分和(91.56±4.60)分 ($P<0.05$)。术后最后一次随访时在屈膝 15°、30°、45°位置的再成角试验, 患侧与健侧差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论**: 保留原有残端的 ACL 重建术, 能有效恢复膝关节功能, 并有利于本体感觉的重建。

【关键词】　前交叉韧带;　膝关节;　移植, 自体;　创伤和损伤
DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.12.011

Clinical observation of anterior cruciate ligament reconstruction with tibial-remnant preserving technique using hamstring autograft

SUN Bin-feng, DONG Yi, CHEN Ji-wu, LÜ Jian-yuan, GU Xiao-juan. *Department of Orthopaedics, Traditional Chinese Medicine Hospital of Kunshan, Kunshan* 215300, *Jiangsu, China*

ABSTRACT　Objective: To observe the outcome of ACL reconstruction with tibial-remnant preserving technique using hamstring autograft. **Methods**: From January 2007 to June 2009, 18 patients, including 11 male and 7 female with an average age of 28.2 years (from 18 to 42 years), received ACL reconstruction in *Kunshan* traditional Chinese medicine hospital, Jiangsu province. All cases were confirmed that the remnant of torn ACL were more than 1/3 by arthroscopic observation. The gracillis and semitendinosus tendons harvested from the patient were folded and weaved as a graft, which was pulled into the femoral and tibia tunnel through the sheath formed by the remnant preserved carefully, then fixed by Rigidfix at femoral side and Intrafix at tibial side respectively. The Lysholm scores were recorded at the last follow-up to evaluate the postoperative knee function. The knee stability, range of motion (ROM), and proprioception were evaluated by physical examination. **Results**: The average duration of follow-up of all 18 patients was 17.3 months (ranged from 15 to 24 months), no synovitis, graft tear, and ROM limitation were found. The average postoperative Lysholm score was (91.56±4.60) improved from preoperative (49.43±2.85) ($P<0.05$). There were no differences between bilateral knees on the knee flexion ($P>0.05$). **Conclusion**: To preserve the tibial remnant of torn ACL during ACL reconstruction had good outcomes, and contributed to recovery of knee proprioceptive function.

KEYWORDS　Anterior cruciate ligament;　Knee joint;　Transplantation, autologous;　Wounds and injuries
Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(12): 1013-1015　www.zggszz.com

膝前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 损伤在膝关节损伤中很常见, 可以导致膝关节稳定降低, 继发半月板及关节软骨损伤, 其结果是加速膝关节退变, 引起骨性关节炎。随着运动医学理念及关节镜技术在我国普及发展, 膝关节镜下进行前交叉韧带重建的手术量逐年上升, 但随着时间的推移, 重建韧带骨腱的愈合、韧带的再血管化、本体感觉的恢复等问题均影响手术效果, 严重时可能导致手术失败。自 2007 年 1 月至 2009 年 6 月采用自体腘绳肌腱鞘内重建 18 例前交叉韧带 2 年内随访观察, 疗效显著, 现总结如下。

1　资料与方法

1.1　临床资料　本组 18 例, 其中男 11 例, 女 7 例; 年龄 18~42 岁, 平均 28.2 岁; 均为单侧肢体受伤, 左下肢 7 例, 右下肢 11 例。致伤原因: 车祸伤 6 例, 运

通讯作者: 孙斌峰　Tel: 0512-57310000-2799　E-mail: beizhongshui.1007@163.com

动伤 8 例,高处堕落伤 4 例。从第 1 次受伤到术前平均 6.8 个月(1~18 个月)。入院时均诉患肢乏力、酸痛不适,急转急停受限。Lachman 征均为阳性,膝关节 MRI 检查均提示前交叉韧带损伤。入组标准:所有 ACL 损伤先进行关节镜下确认,并证实 ACL 胫骨残端长度保留 1/3 以上。排除标准:合并后交叉韧带损伤或Ⅲ度的侧副韧带损伤;合并半月板损伤需要进行缝合者;合并 OutBridge Ⅳ度关节软骨损伤者;ACL 胫骨残端不明显或保留的长度<1/3 者。

1.2　治疗方法

1.2.1　手术方法　探查患膝关节,取常规入路,按顺序检查,证实前交叉韧带损伤且残端长度保留 1/3 以上。取同侧自体腘绳肌腱(半腱肌腱和股薄肌腱),内侧胫骨平台关节面内下 3 cm 做斜形切口,切开缝匠肌,暴露半腱肌腱和股薄肌腱。取出分别对折后以 Ethibond 4843 缝线缝合肌腱末端编织成 4 股移植物以备用。股骨隧道的建立:于 ACL 前内束与后外束股骨止点交界偏后处作为股骨隧道的中心点,屈膝 120°从前内侧辅助入路制作匹配移植物的直径的骨道。胫骨骨隧道的建立:胫骨定位器设定于 50°,以经过外侧半月板前角后缘的左右水平线与胫骨内外侧髁间嵴中点的前后垂直线交点作为胫骨隧道的中心,并确认其位于 ACL 残端纤维内。根据移植物的直径制作相应骨道,注意保护 ACL 残端的纤维。韧带的安装与固定:将编织好自体腘绳肌腱经胫骨 ACL 残端纤维束内引入股骨隧道,ACL 残端呈鞘状包绕移植物。股骨端 Rigidfix 固定,胫骨端 Intrafix 固定,术毕膝关节支具伸直位固定。

1.2.2　术后康复　麻醉清醒后即鼓励患者行踝关节主动背伸-跖屈、股四头肌伸膝位等长收缩锻炼。术后 3 d 间歇去除支具,患膝足跟滑床膝关节主动屈曲锻炼(不超过 30°)。术后 4 周内膝关节屈曲<45°,戴支具扶拐不负重行走。术后 5~8 周逐步屈膝达到 120°,戴支具扶拐部分负重行走,负重力量逐渐加大。8 周后弃拐和支具,3 个月基本恢复日常生活,术后 6~12 个月逐步恢复体育运动。

1.3　随访与评估　比较患者术前及术后症状、体征的变化,注意观察有无并发症出现。以膝关节 Lysholm 评分的变化评价膝关节症状的改善;用 KT-2000 评价膝关节的稳定性;通过患膝与健膝在膝关节屈位再成角试验(reproduction of passive positioning, RPP)评估患膝本体感觉功能恢复的情况。

1.4　统计学处理　采用 SPSS 11.0 软件进行配对设计定量资料 t 检验比较术前、术后 Lysholm 评分单项和总分变化,及术后健膝及患膝再成角试验的差别。

2　结果

2.1　术中及术后早期情况　本组 18 例术中关节镜下均有前交叉韧带体部或股骨点处断裂,因此有足够的残端覆盖重建的前交叉韧带。所有病例患膝术后肿胀在 2~4 周内消退,未出现关节内感染、神经血管损伤及滑膜炎等并发症。

2.2　术后症状和体征变化　18 例全部获得随访,时间 15~24 个月,平均 17.3 个月。随访期间 1 例偶感酸痛,但较术前明显减轻,其余患者疼痛缓解,术膝均无交锁现象,术前膝关节不稳症状消失,前抽屉试验阴性,1 例 Lachman 试验Ⅰ度阳性。术后 15 个月时 Lysholm 评分较术前提高,术后患膝恢复良好(见表 1)。

2.3　KT-2000 对术后患膝关节稳定评价　KT-2000 评价患膝术后稳定,术后 3 个月和 6 个月的随访中,所有病例关节错动在 2 mm 内;术后 9 个月时 1 例关节错动 3.2 mm,患者无膝关节不稳感觉,术后 15 个月时错动程度无进一步变化。其余患者关节错动均在 3 mm 以内,测量健侧 KT-2000,侧-侧差值<3 mm,说明重建前交叉韧带正常。

2.4　术后 15 个月再成角试验　术后 15 个月时,分别于屈膝 15°、30°、45°对术侧及健侧膝关节进行再成角试验,评价术侧与健侧本体感觉功能的差别(见表 2),术侧与健侧差异无统计学意义,患膝本体感觉恢复良好。

表 2　术侧与健侧再成角试验评价本体感觉功能

Tab.2　Evaluation of the proprioception by the reproduction of passive positioning

测试角度	平均值(°, $\bar{x}\pm s$)		t 值	P 值
	术侧膝关节	健侧膝关节		
15°	3.32±0.74	3.15±1.04	0.565	>0.05
30°	4.06±1.09	4.16±0.98	0.289	>0.05
45°	7.22±0.72	7.02±1.12	0.637	>0.05

表 1　18 例术前、术后 Lysholm 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

Tab.1　Lysholm scores of 18 patients before and after operation(score, $\bar{x}\pm s$)

时间	跛行	支撑	交锁	不稳	疼痛	肿胀	爬楼	下蹲	总分
术前	2.79±0.16	3.66±0.23	8.68±0.28	10.10±1.69	13.39±2.00	4.72±0.45	4.36±0.49	1.73±0.45	49.43±2.85
术后	4.63±0.16	4.64±0.17	14.08±0.55	22.79±2.01	23.18±2.32	8.62±0.82	9.01±0.84	4.61±0.58	91.56±4.60
t 值	38.37	16.53	35.77	25.09	14.95	17.48	20.26	16.92	41.60
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

3　讨论

3.1　重建移植物的选择　ACL 重建术已经成为膝关节镜下常见的微创手术[1]。目前移植材料包括自体移植物、异体移植物、人工韧带 3 种选材。虽然取自体肌腱增加人体额外的损伤，但异体肌腱存在潜在的免疫排斥、继发感染和灭菌处理后机械性能的顾虑；人工韧带因后期易出现疲劳断裂，机械力学强度下降[2]，从而限制了其推广应用。因此，自体肌腱移植仍是很多手术者和患者的选择。目前，自体移植材料主要有 B-PT-B 和胭绳肌腱，但 B-PT-B 可以引起膝前痛，严重可以引起髌骨骨折和髌腱断裂。而半膜肌腱与股薄肌腱分别折叠可共同构成直径约 10 mm 的 4 股结构的移植物，其极限张力可达 4 108 N[3]。对照研究显示，4 股肌腱的张力明显比 B-PT-B 强[4]。因此，胭绳肌腱移植物的优点是：①张力足够；②不影响膝关节的伸展功能；③对供区的影响小，无膝前疼痛，几乎不影响膝关节的屈曲；④ 4 股半膜肌腱与股薄肌腱在结构上更接近健康 ACL 的两股解剖结构[5]。

3.2　影响 ACL 重建手术效果的因素　①骨隧道定位的准确是影响手术效果的重要因素，很多术者为了便于骨隧道的准确定位，在行 ACL 重建时彻底清除韧带残端。②术后骨腱的愈合。如果术后因为骨隧道的扩大或骨腱面积接触的有限而导致骨腱愈合失败，必然会导致膝关节稳定的丢失，需进行复杂翻修手术。③移植物的再血管化，成纤维细胞或肌腱细胞能否成功长入移植肌腱与肌腱再血管化的程度密切相关。④移植物的本体感觉的恢复。一条具有生物活性的韧带具有精细的本体感受器，正是因为这些“精密仪器”使得 ACL 可以根据膝关节的位置调节其紧张程度，可以感受关节的位置及运动，协调关节的运动，维持关节的稳定。

3.3　自体胭绳肌腱鞘内移植前交叉韧带的优点　本组病例经过外侧半月板前角后缘的左右水平线与胫骨内外侧髁间嵴中点的前后垂直线交点能准确定位胫骨隧道中心，并能保证隧道中心位于前交叉韧带残端纤维内。在本组病例内，均选择患者前交叉韧带胫骨残端纤维>1/3，使残端纤维呈鞘状包绕移植物。临床研究重建术后膝关节液进入骨隧道，会对隧道和移植物进行侵蚀，重建术后 7 d，关节液中 IL-6 及 NO 水平升高，刺激破骨细胞活性，诱导骨吸收发生，使骨隧道扩大[6]。而本组病例采用自体胭绳肌腱鞘内重建，胫骨遂道在关节腔的开口被 ACL 残端有效覆盖，减少了关节液向骨道的渗漏，可以有效防止骨隧道的扩大，为骨隧道的再骨化创造了有利的生物化学环境。在临床随访中笔者也发现，保留了胫骨端 ACL 残端的患者，其骨隧道扩大不明显，骨腱愈合良好。Tsuda 等[7]研究证实，ACL 纤维中存在 Pacinian 小体、Ruffini 小体和 Golgi 小体等机械感受器。Freeman 将其分为 4 种类型：Ⅰ型，球形或卵圆形的鲁菲尼小体；Ⅱ型，同心环圆柱状的环形小体；Ⅲ型，纺锤形的高尔基体；Ⅳ型，非髓鞘自由神经末梢。Ⅰ型和Ⅲ型感受器位于韧带胫骨止点附近的滑膜下层中，感知关节的位置以及运动，参与构成反射弧，刺激肌肉收缩，稳定关节，保护韧带。而本组病例中均保留前交叉韧带残端纤维超过 1/3，前交叉韧带残端纤维内存在大量的本体感受器，前交叉韧带残端纤维对移植肌腱进行有效覆盖，有利于移植物的再血管化和促进大量本体感觉长入移植物，从而使移植物真正变为自己的具有生物活性的韧带。股骨端 Rigidfix 固定，胫骨端 Intrafix 固定，可以保证骨腱 100%界面的接触，为骨腱愈合创造良好的条件，有利于骨腱的愈合，本组病例未发现骨腱愈合失败。

通过本组病例临床观察，自体胭绳肌腱鞘内重建前交叉韧带随访期间内取得良好的效果，但本组病例样本较小，观察时间较短，远期效果还待临床进一步观察。

参考文献

[1] Edgar CM, Zimmer S, Kakar S, et al. Prospective comparison of auto and allograft hamstring tendon constructs for ACL reconstruction [J]. Clin Orthop Relat Res, 2008, 466(9): 2238-2246.

[2] Rollier JC, Besse JL, Lerat JL, et al. Anterior cruciate ligament revision: analysis and results from a series of 74 cases[J]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2007, 93(4): 344-350.

[3] 张磊，刘劲松，孙晋，等. 同种异体胫前肌腱与自体胭绳肌腱重建前交叉韧带的病例对照研究[J]. 中国骨伤，2009，22(3)：166-169.
Zhang L, Liu JS, Sun J, et al. Compayison of the clinic outcome of anterior cruiate ligament reconstruction using allograte anterior tibials and autologous hamstring tendon[J]. Zhongguo Gu Shang/Chin J Orthop Trauma, 2009, 22 (3): 166-169. Chinese with abstract in English.

[4] Brown CH Jr, Steiner ME, Carson EW. The use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Technique and result [J]. Clin Sports Med, 1993, 12: 723-756.

[5] Corry IS, Webb JM, Clingeleffer AJ, et al. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft[J]. Am J Sports Med, 1999, 27: 444-454.

[6] Junkin DM Jr, Johnson DL. ACL tibial remanant to save or not[J]. Orthopedics, 2008, 31: 154-159.

[7] Tsuda E, Okamura Y, Otsuka H, et al. Direct evidence of the anterior crnciate ligament-hamstring refiex arc in human[J]. Am J Sports Med, 2001, 29: 83-87.

（收稿日期：2011-10-18　本文编辑：连智华）