

## 自体腘绳肌腱单束重建前交叉韧带术后疗效评价

高 岗, 李彦林, 何 川, 王国梁, 王建伟, 胡 猛, 仝 路  
(昆明医科大学第一附属医院运动医学科, 云南 昆明 650032)

**[摘要]** **目的** 评价关节镜下自体腘绳肌腱单束重建前交叉韧带 (ACL) 的早期临床疗效. **方法** 回顾性分析 2009 年 9 月至 2012 年 5 月确诊为 ACL 断裂并在关节镜下行自体腘绳肌腱移植法重建 ACL 患者 60 例, 重建 ACL 用 Rigidfix 横穿钉固定股骨端, 用 Intrafix 界面螺钉固定胫骨端. 术后按照 Lysholm 及 IKDC 评分标准及临床体格检查评价其临床疗效. **结果** 所有患者术后 1~36 个月均获随访 (平均 18 个月). 随访结果有 57 例患膝 Lachman 试验阴性, 58 例患膝前抽屉试验阴性, Lysholm 评分从术前 ( $48.2 \pm 6.4$ ) 分提高至 ( $94.1 \pm 2.5$ ) 分, IKDC 膝关节评分从术前 ( $41.4 \pm 6.3$ ) 分提高至 ( $95.7 \pm 3.1$ ) 分, 均差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ). **结论** 关节镜下采用自体腘绳肌腱单束重建 ACL 是一种恢复膝关节稳定性的可靠方法.

**[关键词]** 前交叉韧带; 腘绳肌腱; 单束重建; 关节镜

**[中图分类号]** R686.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-4706 (2012) 12-0127-05

## The Effect of Anterior Cruciate Ligament Single-bundle Reconstruction with Hamstring Tendon Autograft

GAO Gang, LI Yan - lin, HE Chuan, WANG Guo - liang, WANG Jian - wei, HU Meng, TONG Lu  
(Dept. of Sports Medicine, The 1st Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650032, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the early clinical effects of anterior cruciate ligament (ACL) single-bundle reconstruction with hamstring tendon autograft under arthroscopy. **Method** We reviewed the data of 60 patients who were diagnosed as ACL ruptures and reconstructed ACL with hamstring tendon autograft under arthroscopy from September 2009 to May 2012, the grafts were fixed with Rigidfix in the femoral end and Intrafix in the tibial end. The clinical effects were evaluated according to Lysholm, IKDC and clinical physical examination. **Results** All patients were followed up from 1 to 36 months (18 months on average) after the operation. Among the follow-up results, Lachman tests were negative for 57 cases; anterior drawer tests were negative for 58 cases. the Lysholm scores were from ( $48.2 \pm 6.4$ ) preoperation increased to ( $94.1 \pm 2.5$ ) postoperation, and the IKDC scores were ( $41.4 \pm 6.3$ ) preoperation increased to ( $95.7 \pm 3.1$ ) postoperation, all them showed significant differences ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** Hamstring tendon autograft for reconstructing ACL single-bundle under arthroscopy is a reliable method for recovering the stability of knee joint.

**[Key words]** Anterior cruciate ligament; Hamstring tendon; Single-bundle reconstruction; Arthroscopy

前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 是维持膝关节稳定的重要结构之一, ACL 断裂是运动和创伤中常见且严重的伤病. ACL 损伤后会 导致膝关节失去稳定性, 使日常生活和运动功能 受到较大的影响. 而且会继发半月板和软骨损伤,

晚期将导致创伤性关节炎, 加速关节退变, 直接 影响患者生活质量. 目前 ACL 损伤治疗的金标准 是关节镜下 ACL 重建. 1997 年 Billotti 等<sup>[1]</sup>报道利 用自体腘绳肌腱在关节镜下完成了 ACL 重建以来, 该技术得到迅速推广应用. 目前自体腘绳肌腱(半

**[作者简介]** 高岗 (1983~), 男, 内蒙古鄂尔多斯市人, 在读硕士研究生, 主要从事骨关节损伤修复与重建研究工作.

**[通讯作者]** 李彦林. E-mail: yanlinli1969@yahoo.com.cn

腱肌和股薄腱)移植重建 ACL 已成为重建 ACL 的主要方法之一<sup>[2]</sup>。本研究回顾了 2009 年 9 月至 2012 年 5 月间昆明医科大学第一附属医院在关节镜下行自体腘绳肌腱单束重建前交叉韧带 (ACL) 60 例的临床效果, 现分析如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选择 2009 年 9 月至 2012 年 5 月间, 在昆明医科大学第一附属医院行自体腘绳肌腱单束重建前交叉韧带 230 例住院患者, 并根据症状、体征及 MRI 下临床确诊为前交叉韧带断裂的患者 (见图 1), 并随机抽取行关节镜下 ACL 重建术后 1~36 个月内的患膝共 60 例纳入研究对象, 其中男 43 例, 女 17 例, 左膝 45 例, 右膝 15 例, 年龄 18~46 岁, 平均  $(36.1 \pm 13.5)$  岁, 经统计性别、年龄、左右膝均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。排除标准: (1) 内、外侧副韧带 III 度损伤患者; (2) 后交叉韧带损伤患者; 具有以上任何一项标准均不纳入本研究。



图 1 术前 MRI 矢状位示前交叉韧带断裂 (箭头示)

Fig. 1 Rupture of anterior cruciate ligament MRI in sagittal section through before operation (indicated by arrow)

### 1.2 手术方法

所有患者均由同一名高年资医生主刀完成手术, 患者屈膝  $90^\circ$  截石位, 取膝关节标准前内侧和前外侧入路切口, 将关节镜置入患膝检查明确 ACL 断裂 (见图 2), 若有半月板损伤并对其处理。并对其中 16 例内侧半月板损伤行半月板部分切除术, 6 例患者行半月板修复术, 对 22 例外侧半月板损伤行半月板部分切除术, 10 例患者行半月板修复术。自胫骨结节内侧鹅足处做 3~4 cm 长的纵行切口, 常规切取半腱肌和股薄肌肌腱。本组

病例半腱肌肌腱长度为 19~25 cm, 平均 22 cm, 股薄肌肌腱长度为 18~23 cm, 平均 20 cm。将半腱肌和股薄肌肌腱编织成 4 股长约 10~13 cm 肌腱移植物行单束重建 ACL。从前内侧入路放入胫骨隧道定位器, 定位于前交叉韧带胫骨残端中心, 制作胫骨隧道, 经胫骨骨道定位于股骨外髁内侧壁过顶位约 (右膝 10:00~11:00 点钟、左膝 1:00~2:00 点钟) 处钻入导针, 并制作股骨隧道。将移植肌腱经胫骨隧道通过关节腔拉入股骨隧道按计划拉入股骨隧道 30 mm 后使用 Rigidfix 横穿钉固定股骨端, 移植肌腱在胫骨端于膝关节屈曲  $30^\circ$  位, 用 Intrafix 界面螺钉固定胫骨端, 后置入关节镜检查重建韧带位置良好 (见图 3), 关节腔内置负压引流管 24~48 h, 局部加压包扎。

### 1.3 手术后处理

术毕冰袋冷敷, 术后用支具固定患肢  $0^\circ$  位, 麻醉清醒后即开始指导患者股四头肌等长收缩, 直腿抬高和髌骨内推训练。术后 2 周内行股四头肌功能锻炼, 2 周后非负重下开始行膝关节屈曲训练, 开始膝关节屈曲训练 ( $< 90^\circ$ ), 直腿抬高练习和适当的抗阻力练习, 4~6 周后逐渐增加, 并行屈膝训练 ( $> 90^\circ$ ), 并逐步负重训练。术后 3 个月左右拆除外固定支具正常行走, 半年后练习慢跑, 1 年后参加正常体育运动, 并于术后 1、3、6、12 月行 X 线片及 MRI 检查。

### 1.4 疗效评定标准

**1.4.1 临床评价** 术前术后 1~36 个月对患者进行采用 Lysholm 评分<sup>[3]</sup>及 IKDC 评分<sup>[4]</sup>对膝关节进行评分, 并行前抽屉试验、Lachman 试验来评估患膝的稳定性。

**1.4.2 影像学评价** 术后 1、3、6、18 个月行 X 线片及 MRI 检查, 以影像学角度观察重建后的 ACL 情况 (见图 4)。



图 2 术中关节镜下探查见前交叉韧带断裂 (箭头示)

Fig. 2 The rupture of anterior cruciate ligament under arthroscopy during operation (indicated by arrow)

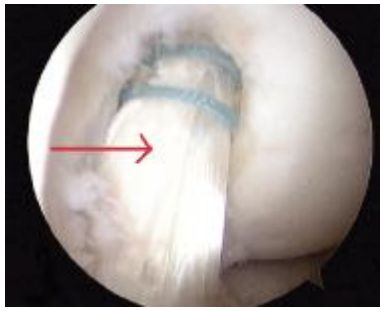


图 3 自体腘绳肌腱单束重建前交叉韧带术后位置良好 (箭头示)

Fig. 3 The postoperative anterior cruciate ligament single-bundle reconstruction with auto hamstring tendon autograft



图 4 术后 MRI 矢状位示重建后的前交叉韧带良好 (箭头示)

Fig. 4 The reconstructed anterior cruciate ligament through MRI in sagittal section after operation (indicated by arrow)

1.5 统计学方法

评分结果采用 SPSS 统计软件进行分析. 所有数据采用  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 术前及术后 Lysholm 评分及 IKDC 评分标准比较采用配对 *T* 检验,  $P < 0.01$  为有统计学意义. 术前及术后患膝前抽屉试验及 Lachman 试验阳性率比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义.

2 结果

2.1 关节活动度

除 2 例患者有  $5^\circ \sim 15^\circ$  伸膝受限; 5 例患者有  $10^\circ \sim 15^\circ$  屈膝受限外, 其他患者伸、屈膝活动度均达正常.

2.2 稳定性评价

所有患者术后随访时间为 1 ~ 36 个月随访 (平均 18 个月). 随访 60 例患者中, 有 57 例 Lachman 试验阴性, 3 例患者阳性. 58 例前抽屉试验阴性, 2 例患者阳性, 术前及术后患膝前抽屉试验及 Lachman 试验阳性率比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ). 说明术后膝关节稳定性较术前明显增加, 见表 1、表 2.

2.3 膝关节评分结果

评分结果采用 SPSS 统计软件包分析表明 Lysholm 评分从术前 ( $48.2 \pm 6.4$ ) 分提高至 ( $94.1 \pm 2.5$ ) 分, IKDC 膝关节评分从术前 ( $41.4 \pm 6.3$ ) 分提高至 ( $95.7 \pm 3.1$ ) 分, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ). 说明术后膝关节功能较术前明显改善 (见表 3).

表 1 ACL 重建术前、术后前抽屉试验比较结果

Tab. 1 The comparison results of anterior drawer test in ACL reconstruction patient between preoperation and postoperation

项 目	前抽屉试验 (n)		百分率 (%)	
	阴性	阳性	阴性	阳性
术 前	17	43	28.33	71.67
术 后	58	2	96.67	3.033*

与术前前抽屉试验阳性率比较, \* $P < 0.05$ .

表 2 ACL 重建术前、术后 Lachman 试验比较结果

Tab. 2 The comparison results of Lachman test in ACL reconstruction patient between preoperation and postoperation

项 目	Lachman 试验 (n)		百分率 (%)	
	阴性	阳性	阴性	阳性
术 前	23	37	38.33	61.67
术 后	57	3	95.00	5.000*

与术前 Lachman 试验阳性率比较, \* $P < 0.05$ .

表 3 ACL 重建术前、术后 Lysholm 和 IKDC 评分比较结果  $[(\bar{x} \pm s), \text{分}]$ Tab. 3 The comparison results of Lysholm and IKDC scores in ACL reconstruction patient between preoperation and postoperation  $[(\bar{x} \pm s), \text{分}]$ 

评分	术前	术后
Lysholm 评分	48.2 ± 6.4	94.1 ± 2.5**
IKDC 评分	41.4 ± 6.3	95.7 ± 3.1**

与术前比较, \*\* $P < 0.01$ .

### 3 讨论

膝关节 ACL 具有控制胫骨旋转、防止膝关节过伸、限制胫骨向前移动和维持股骨与胫骨稳定的对应关系的作用。有文献报告 86% 的前向和旋转限制由 ACL 承担<sup>[5]</sup>, ACL 损伤后难以自行修复, 会产生明显的膝关节前向不稳, 易继发关节软骨和半月板损伤, 最终导致骨关节炎的发生<sup>[6]</sup>。因此越来越多人开始重视早期重建 ACL 的意义, 随着关节镜技术的不断发展, 镜下重建 ACL 已经成为当今治疗 ACL 损伤的主流<sup>[7]</sup>。ACL 重建的移植物方面选择有多种材料包括有自体组织腱, 同种异体组织腱和 LARS 人工韧带, 但同种异体组织腱有如下缺点: (1) 同种异体肌腱价格相对自体肌腱要昂贵; (2) 由于目前国内组织库尚不很完善, 异体移植物材料存在来源少的问题; (3) 传染病的传播; (4) 在术后愈合方面, 异体移植与自体移植愈合过程相似, 经过同样的愈合过程后变成类似于前交叉韧带的新韧带结构, 但有研究表明, 同种异体移植物的愈合时间较自体移植物长<sup>[8]</sup>; (5) LARS 人工韧带可能存在诱发滑膜炎及后期松动的可能<sup>[9]</sup>。故目前 ACL 一般采用自体肌腱移植重建, 其主要包括 BTB 和腓绳肌腱, BTB 移植物重建 ACL 以往是 ACL 重建的金标准<sup>[10]</sup>, 但 BTB 重建 ACL 存在一定的缺点, 供区并发症多, 如髌骨骨折、髌韧带挛缩、膝前区疼痛、无法进行 ACL 的解剖重建、韧带固定不可靠等缺点<sup>[10]</sup>。由于上述原因使得美国 BTB 在自体移植物中所占的比率从 2000 年的 86.9% 降至 2004 年的 21.2%<sup>[11]</sup>。

近来经研究表明 4 股腓绳肌肌腱的初始强度是正常 ACL 强度的 3 倍以上<sup>[12]</sup>, 用其重建 ACL 强度可靠, 腓绳肌肌腱还具有如下优点: 取材方便, 取材后对膝关节影响小, 相对于自体 BTB 手术操作更简便; 膝周病变发生率低, 膝前区疼痛较少创伤更小, 术后康复快等<sup>[13,14]</sup>。Nikolaou 等<sup>[15]</sup>报道腓绳肌腱的另外一优点是移植物去除后供区可以再生半腱肌的再生率为 79%, 股薄肌的再生率为 46%, 再生的物质有正常肌腱的特性, 只是胶原纤

维排列比较紊乱。所以选择自体腓绳肌腱 ACL 重建是较可靠的。故本组病例笔者选用自体腓绳肌腱 (ACL) 重建, 术后 3 a 随访其中 57 例患者术前术后均有显著性差异, 均取得了满意的临床疗效。

选择单束还是双束重建是临床 ACL 重建手术中最主要的争议之一, 目前仍然没有定论, 在美国同期完成的两个类似研究得出来不一致的结论, Markolf 等<sup>[16]</sup>认为: 在移植物张力, 膝关节松紧度和胫骨旋转方面单束重建可以较好地恢复到原始 ACL 的水平, 双束重建虽然能稍微改善胫骨前移和旋转, 因后外束伸直位的高张力, 有断裂的高风险, 所以对双束重建提出质疑。而 Morimoto 等<sup>[17]</sup>人则认为: 在膝关节轻度屈曲时, 与双束重建后组相比, 单束重建后组的髌股接触压明显增大, 可能会加速膝关节的退变, 形成骨关节炎, 所以更推荐双束重建, 其实无论是单束还是双束 ACL 重建目的是为了改善患者的临床疗效。本组病例全部选用 4 股腓绳肌腱单束重建, 术后患者获得了满意的临床效果且费用低, 手术时间短, 值得临床上推广应用。

通过本组病例笔者认为: 利用腓绳肌肌腱, 在保证重建韧带长度的前提下, 尽可能增加重建韧带的股数或者直径, 一般为 4~8 股或直径 7~9 mm, 以确保重建韧带的强度, 尽可能保留前交叉韧带残端利于重建韧带的血管化和韧带化以及恢复本体感受功能<sup>[18]</sup>, 只要术中定位精确, 固定牢固, 单束 ACL 重建能取得较为满意的临床疗效。但本研究最长随访时间仅 3 a, 远期疗效情况值得研究, 因此, 需长时间随访。

### [参考文献]

- [1] BILLOTTI JD, MEESE MA, ALBERTA F, et al. A prospective, clinical study evaluating arthroscopic ACL reconstruction using the semitendinosus and iliotibial band: 2- to 5- year follow up [J]. Orthopaedics, 1997, 20(2): 125 - 131.
- [2] 赵金忠, 蒋圭, 沈灏, 等. 关节镜下采用四股半腱肌肌腱和缝线钢板重建前交叉韧带 [J]. 中华骨科杂志,

- 2001,21(10):593 – 591.
- [3] LYSHOLM J,GILLQUIST J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale [J]. *Am J Sports Med*,1982,10(3):150 – 154.
- [4] HEFTI F,MULLER W,JAKOB R P,et al. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,1993,1(3-4):226 – 234.
- [5] BUTLER D L,NOYES F R,GROOD E S. Ligamentous restraints to anterior– posterior drawer in the human knee. A biomechanical study [J]. *J Bone joint Surg Am*,1980,62(2):259 – 270.
- [6] 敖英芳. 关节镜下重建十字韧带的临床现状[J]. *中华骨科杂志*,2001,21(10):588.
- [7] HANDI M,DRZIK M,CERULLI G,et al. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: dynamic strain evaluation of the graft [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2007,15(3):233 – 241.
- [8] PINCZEWSKI L A,SALMON L J,JACKSON W F,et al. Radiological landmarks for placement of the tunnels in single–bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament [J]. *J Bone Joint Surg Br*,2008,90(2):172 – 179.
- [9] AYERZA M A,MUSCOLO D L,COSTA–PAZ M,et al. Comparison of sagittal obliquity of the reconstructed anterior cruciate ligament with native anterior cruciate ligament using magnetic resonance imaging [J]. *Arthroscopy*,2003,19(3):257 – 261.
- [10] PINCZEWSKI L A,LYMAN J,SALMON L J,et al. A 10 – year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial [J]. *Am J Sports Med*,2007,35(4):564 – 574.
- [11] LOHMANDER L S,ENGLUND P M,DAHI L L,et al. The long–term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis [J]. *Am J Sports Med*,2007,35(10):1756 – 1769.
- [12] LOH J C,FUKUDA Y,TSUDA E,et al. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. 2002 Richard O'Connor Award paper [J]. *Arthroscopy*,2003,19(3):297 – 304.
- [13] LEE M C,SEONG S C,LEE S,et al. Vertical femoral tunnel placement results in rotational knee laxity after anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Arthroscopy*,2007,23(7):771 – 778.
- [14] BEYNON B D,JOHNSON R J,ABATE J A,et al. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part 2 [J]. *Am J Sports Med*,2005,33(11):1751 – 1767.
- [15] NIKOLAOU V S,EFSTATHOPOULOS N,WREDMARK T. Hamstring tendons regeneration after ACL reconstruction: an overview [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*,2007,15(2):153 – 160.
- [16] MARKOLF K L,PARK S,JACKSON S R,et al. Anterior–posterior and rotatory stability of single and double–bundle anterior cruciate ligament reconstructions [J]. *J Bone Joint Surg Am*,2009,91(1):107–118.
- [17] MORIMOTO Y,FERRETTI M,EKDAHL M,et al. Tibio–femoral joint contact area and pressure after single– and double–bundle anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Arthroscopy*,2009,25(1):62 – 69.
- [18] DHILLON M S,BALI K,PRABHAKAR S. Proprioception in anterior cruciate ligament deficient knees and its relevance in anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Indian J Orthop*,2011,45(4):294 – 300.

(2012 – 09 – 08 收稿)