

## 关节镜下人工韧带重建前交叉韧带的临床研究

谢波,李忠,张忠杰,鲁晓波,杨洪彬<sup>△</sup>

(西南医科大学附属医院骨关节科,四川泸州 646000)

**[摘要]** **目的** 探讨关节镜下应用 LARS 人工韧带重建前交叉韧带(ACL)的可行性及近期疗效。**方法** 用法国产 LARS 人工韧带对 16 例 ACL 损伤行关节镜下 ACL 重建术。等距点钻胫骨、股骨骨道,将肌腱拉入骨道,韧带游离部分位于关节腔内,拉紧后 2 枚螺钉固定韧带,合并损伤同期处理。**结果** 手术时间 51~86 min,平均 64 min。术后无滑膜炎、韧带断裂、活动明显受限等并发症。16 例均随访 18~48 个月,平均 38 个月。Lysholm 膝关节功能评分术前 41~71 分,平均(55.75±12.14)分;术后末次随访 75~97 分,平均(92.06±6.21)分,差异有统计学意义( $t=59.243, P<0.01$ )。**结论** 关节镜下 LARS 人工韧带重建 ACL,操作简便,近期疗效满意。

**[关键词]** 前交叉韧带;重建;LARS 人工韧带**[中图分类号]** R68**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)28-3937-03

## Clinical study of arthroscopic artificial ligament reconstruction of the anterior cruciate ligament preliminary

Xie Bo, Li Zhong, Zhang Zhongjie, Lu Xiaobo, Yang Hongbin<sup>△</sup>

(Department of Bone and Joint, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

**[Abstract]** **Objective** To Explore feasibility and recent curative effect of arthroscopic application LARS artificial ligament reconstruction of the anterior cruciate ligament(ACL). **Methods** Usage French LARS artificial ligament of 16 cases with ACL damage do arthroscopic ACL revascularization. Equidistant drill tibial, femoral bone ways, profound way, tendons, ligaments free partly in joint chamber after taut 2 pieces screws ligament, concurrent treatment of combined injury. **Results** Operation time was 51—86 min, with an average of 64 min. There was on postoperative complications such as synovial inflammation, ligament, activities limited obviously, 16 cases were followed up for 18—48 months, with an average of 38 months. Lysholm knee functional score preoperative 41—71 points, with an average of(55.75±12.14)points; Postoperative 75—97 points, with an average of(92.06±6.21)points, ( $t=59.243, P<0.01$ ). **Conclusion** Arthroscopic LARS artificial ligament reconstruction ACL, the operation is simple, and the short-term curative effect is satisfactory.

**[Key words]** anterior cruciate ligament; reconstruction; LARS artificial ligament

前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)作为膝关节的重要静力与动力稳定结构,其对于保护胫股关节的正常运动起到重要的作用,其断裂常导致膝关节不稳,继发创伤性关节炎等病变。同时 ACL 损伤后其纤维蛋白血小板聚合作用早期失败,缺乏良好的自我愈合能力<sup>[1]</sup>,所以,对断裂的 ACL 行手术重建也成共识,由于关节镜技术的发展,关节镜下 ACL 重建技术也趋于成熟,也成为临床治疗 ACL 的主要方法。目前,ACL 重建的常用材料有(1)自体材料:骨-髌腱-骨(B-PT-B)、自体腘绳肌腱(HT);(2)异体材料;(3)人工韧带(LARS)。目前,多以自体材料作为 ACL 重建材料,但其并发症逐渐增多<sup>[2]</sup>,而 LARS 韧带能够避免自体及异体的缺点,有着自身独特的优势,使 LARS 韧带有着广泛的应用前景。笔者于 2009 年开始使用 LARS 韧带重建 ACL,至 2014 年,共计 16 例,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 共 16 例病例,其中男 10 例,女 6 例;年龄 23~48 岁,平均 32 岁;左膝 10 例,右膝 6 例;车祸 8 例,高处摔伤 5 例,扭伤 3 例。术前检查所有患者前抽屉试验均阳性, Lachman 试验均阳性, McMurray 试验阳性 5 例, Apley 碾磨试验阳性 5 例,外翻应力试验阳性 2 例。X 线片均排除膝关节骨折, MRI 检查均提示 ACL 断裂,合并半月板损伤 5 例(内侧半月板 3 例,外侧半月板 2 例),内侧副韧带损伤 2 例。伤后至手

术时间 1~10 周,平均 3 周。

**1.2 方法** 腰硬联合麻醉或者全身麻醉后,取截石位,患肢悬于床边,大腿根部止血带固定,压力设定,常规消毒、铺巾,采用标准前内侧及前外侧关节镜入路,探查关节,清理关节腔,处理损伤的半月板(2 例缝合,3 例修整),术中证实 ACL 断裂,清理髌间窝异常增生的骨赘,尽力保留 ACL 股骨和胫骨的残端。屈膝 90°前内侧入路放置 LARS ACL 胫骨定位器,顶端球部紧贴后交叉韧带(PCL),尖端放置 ACL 止点中心或者稍偏后方,胫骨外口置于胫骨结节内侧 2 cm。植入导针确认后,建立胫骨隧道,股骨定位点,基本位于前交叉韧带股骨止点残端中心,常规建立股骨隧道。常规关节镜下植入 LARS,调整自由纤维束适当外旋,并保证至少 1 cm 位于骨隧道内。骨隧道 7.5 mm,使用专用界面螺钉 9.0 mm 骨道,先固定股骨端,外旋拉紧 LARS 韧带胫骨端,反复伸屈 20 次,待韧带预张满意后,固定胫骨端。再次关节镜检查确认 LARS 韧带稳定,活动范围好,无髌间窝撞击,切除多余的韧带。再次检查膝关节稳定性,前抽屉试验均阴性, Lachman 试验均阴性,同时评估侧副韧带的稳定性,外翻应力试验阳性 2 例均给以内侧副韧带修补,检查膝关节稳定性恢复后,经 C 臂透视满意后,放置负压引流管,缝合切口,弹力绷带加压包扎,固定于伸直位。手术时间 51~86 min,平均 64 min。主要手术步骤:麻醉→手术体位→探查→修整损伤的半月板(必要时)→股骨定位→建立

股骨隧道 → 胫骨定位 → 建立胫骨隧道 → 植入 LARS 韧带 → 固定 LARS 韧带 → 再次检查确认 → 修复损伤的侧副韧带 (必要时) → 术毕。

**1.3 术后处理** 术后尽早开始踝泵及股四头肌等长收缩, 术后 1 d 拔管, 开始直腿抬高及关节屈曲活动, 根据患者情况可戴支具拐杖下地活动, 1 周内屈曲达 90°, 1 个月内可行走, 恢复轻度体力活动, 3 个月后基本恢复正常活动。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS11.0 软件对数据进行分析处理, 所有计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 比较行  $t$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

术后无滑膜炎、韧带断裂、活动明显受限等并发症, 查体前抽屉试验均阴性, Lachman 试验均阴性。16 例均随访 18~48 个月, 平均 38 个月。Lysholm 膝关节功能评分术前 41~71 分, 平均 (55.75 ± 12.135) 分; 术后末次随访 75~97 分, 平均 (92.06 ± 6.213) 分 ( $t = 59.243, P < 0.01$ )。



图 1 LARS 重建 ACL 过程图  
A: 前交叉韧带断裂; B: 建立骨隧道; C: LARS 韧带通过隧道至关节腔内。

图 1 LARS 重建 ACL 过程图



图 2 术后 X 线片  
A: 正位 X 线片; B: 侧位 X 线片。

图 2 术后 X 线片



图 3 术后 MRI  
矢状位不同层面显示。

图 3 术后 MRI

典型病例: 患者, 张某, 因“车祸伤至左膝疼痛, 活动障碍 2 h”入院。结合查体及术前检查, 诊断: 左 ACL 断裂。做好术前沟通及术前准备, 于入院 1 周后行手术治疗。术中证实 ACL 断裂 (图 1A), 给予 LARS 重建 ACL, 见图 1B、C, 图 2 为术后 X 线片、图 3 为 MRI。

## 3 讨 论

**3.1 自体肌腱的缺点** 自体肌腱作为目前重建 ACL 主要的移植材料, 临床效果较满意, 但其并发症也逐渐增多, 主要包括: 供源有限; 取材部位相关并发症; 术后本体感觉恢复有限, 运动恢复并不理想; 移植物韧带钙化时间长, 以及后期的松动、修复失败、再次断裂等; 康复时间较长; 后期伴随关节的退行性病变加快。以上并发症的存在使自体肌腱作为重建材料的手术方式发展有所限制。为避免自体肌腱重建 ACL 术后的缺点, LARS 的应用逐渐增多。

**3.2 LARS 的优势** LARS 由法国医师 Labouean 在总结并改进前人工韧带后, 按照仿生学及人体物理学原理采用高韧带的聚酯纤维于 1985 年设计研究成功。LARS 韧带不需要另外取材, 避免了取材部位的并发症, 同时, 抗疲劳、抗变形能力强, 有利于防止骨内部分韧带的拉长、变形, 从而有利于骨隧道中挤压螺钉固定的维持。术后即刻提供稳定性, 不需要制动及过多保护性活动, 患者可以早期活动, 更好地改善膝关节功能。其组织相容性较好, 术后炎症明显减少。同时 LARS 独特彻底的纤维处理技术对成纤维细胞增殖有极大的促进作用, 有利于 ACL 愈合。因而 LARS 可以作为支架支持断裂的 ACL 残端再生, 还可以刺激断端韧带愈合。LARS 植入的关键目标是关节内自由纤维束的包裹及内生长, 其包裹化也可以减少滑膜炎的发生。Hamido 等<sup>[3]</sup>证实体外培养 6 个月后有 LARS 产生韧带包裹化。李利南<sup>[4]</sup>在对术后 2 年因 LARS 断裂翻修镜检查时发现, 两断端人工韧带被自体组织包裹, 其组织学检查见自体纤维增长。LARS 目前的手术适应证主要包括: 多发韧带损伤, 没有足够生物性移植物; 职业运动员要求早日重返赛场; 补救处理自体移植物尺寸不够; ACL 翻修术; 要求早日恢复运动功能的患者; 急性的 ACL 损伤或者有残端的慢性 ACL 损伤。

**3.3 LARS 的手术时机** 目前, 对于 ACL 重建是早期还是晚期有争议: 一部分学者<sup>[5]</sup>认为早期手术易导致关节纤维化, 延期手术有利于急性炎症的消退和膝关节活动度恢复; 而张铁超<sup>[6]</sup>认为延期手术会加重 ACL 损伤造成的并发症, 早期手术有利于恢复膝关节的稳定性, 减少并发症。Bottoni 等<sup>[7]</sup>报道在恢复膝关节稳定性方面, 早期优于晚期。Georgoulis 等<sup>[8]</sup>发现, ACL 残端的机械感受器, 随着时间的延长逐渐萎缩至消失。在对比早期及晚期 ACL 损伤后 LARS 重建, 指出早期重建有利于康复和治疗<sup>[9]</sup>。综合以上因素, 考虑早期重建。本研究手术有时由于患者伤后的拖延致手术时机延误, 一般在患者入院 1 周内安排手术治疗, 平均在伤后 3 周。

**3.4 LARS 的术中主要事项。**

**3.4.1 注意保护 ACL 残端** 因残端的机械感受器, 可能有助于机械感受器的神经再支配本体感觉功能的恢复, 提供本体感觉, 可激发关节周围的保护性反射。Lee 等<sup>[10]</sup>提出保留韧带残端有利于自体胶原纤维组织长入, 可促进移植物再血管化、神经组织再生及本体感觉恢复。由于 LARS 的多孔结构特性, 需要有残端长入的纤维组织, 使残端软组织在隧道口周围局部修复, 在隧道口骨组织、LARS 及残端组织之间形成保护性内生纤维结构<sup>[11]</sup>。因而术中要尽量保留残端, 本研究术中当建立股骨及胫骨隧道时, 注意电钻至残端止点时动作轻柔, 防

止进入关节腔,减少损伤。

**3.4.2 骨隧道建立行等长重建** LARS 几乎没有弹性,这要求 LARS 以等长的方式植入,以避免膝关节屈伸过程中韧带的应力变化过大。严格要求股骨及胫骨隧道定位的等距点,要求等长原则,同时骨隧道关节端边缘钝化,减少骨道对 LARS 的磨损,避免骨坏死和塌陷,避免髁间窝撞击,避免与后交叉韧带发生跨骑<sup>[10]</sup>。专业螺钉固定时,保证螺钉与骨道一致,防止产生假道,同时尾端平齐骨皮质面,可提供可靠挤压张力,提供 LARS 的即刻稳定性。当骨隧道定位不准确及固定不稳定等易造成隧道的扩大,骨道扩大后,常需要行修复手术,增加了手术难度和费用。黄建明<sup>[12]</sup>通过对 LARS 骨道的中期对比研究,指出其骨道增宽不明显,膝关节功能无明显下降,韧带无明显松弛,因而其正确的骨道定位至关重要。术中准确寻找股骨及胫骨 ACL 止点,将其作为建立股骨与胫骨骨隧道的定位点,并配合术中 C 臂,可使其骨隧道位置建立更加适当,同时专业界面螺钉固定前,适当预张 LARS,以避免过伸撞击和屈曲受限。待螺钉固定后,可再次 C 臂透视,确认尾部位置,防止尾部过长引起并发症。

**3.5 LARS 的并发症** LARS 因昂贵等缺点临床应用相对较少,同时也存在失败、感染、断裂、松动、滑膜炎、骨道增宽等并发症,但报道较少。而在中期比较中自体移植物对比 LARS 的并发症更高<sup>[13]</sup>。李利南<sup>[4]</sup>将 LARS 固定螺钉尾部引起滑囊炎表现定义为“钉外露综合征”,58 例中出现 11 例,并报道 4 例 LARS 断裂而行翻修手术。黄建明<sup>[12]</sup>报道 43 例患者中只有 3 例出现骨隧道一级增宽,同时指出 LARS 存在不降解性,生物力学与自体 ACL 不一致及腱骨界面的结合,目前,极少见腱与骨的愈合报道。目前回顾性研究报道 LARS 重建 ACL 失败率约 2.6%,无菌性滑膜炎和渗出发生率约 0.2%,在膝关节所有前交叉及后交叉韧带重建中的翻修率约 2.6%<sup>[14]</sup>。分析原因多由于手术失误造成<sup>[4]</sup>,因而需注意手术对象的选择,重建方法,复合损伤的处理和术后的康复等从而减少并发症,以提高 LARS 韧带的疗效。

综上所述,关节镜下 LARS 人工韧带重建 ACL,操作较简便,减少了取材部位的并发症,省时,可使膝关节获得即时稳定性,早期康复锻炼,最大限度防止关节功能受限,近期疗效满意。与文献报道结果<sup>[4,15]</sup>基本一致。然而全面评价 LARS 韧带还需要进一步的临床随访和总结,以确定其长期的存活率以及相关的并发症,其远期临床效果仍有不确定性。

## 参考文献

[1] Murray MM. Current status and potential of primary acl repair[J]. Clin Sports Med,2009,28(1):51-61.  
 [2] Ahn JH, Wang JH, Lee YS, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using remnant preservation and a femoral tensioning technique; Clinical and magnetic resonance imaging results [J]. Arthroscopy, 2011, 27(8): 1079-1089.  
 [3] Hamido F, Misfer AK, Al Harran H, et al. The use of the lars artificial ligament to augment a short or undersized acl hamstrings tendon graft [J]. Knee, 2011, 18(6): 373-378.

[4] 李利南. 韧带增强重建系统人工韧带重建前交叉韧带中期疗效分析[J]. 中华创伤杂志, 2013, 8(29): 756-761.  
 [5] Meighan AA, Keating JF, Will E. Outcome after reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletic patients. A comparison of early versus delayed surgery [J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(4): 521-524.  
 [6] 张轶超. 关节镜下前交叉韧带重建的远期疗效[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 11(8): 1088-1089.  
 [7] Bottoni CR, Liddell TR, Trainor TJ, et al. Postoperative range of motion following anterior cruciate ligament reconstruction using autograft hamstrings: A prospective, randomized clinical trial of early versus delayed reconstructions[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(4): 656-662.  
 [8] Georgoulis AD, Pappa L, Moebius U, et al. The presence of proprioceptive mechanoreceptors in the remnants of the ruptured acl as a possible source of re-innervation of the acl autograft[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001, 9(6): 364-368.  
 [9] Chen J, Gu A, Jiang H, et al. A comparison of acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using lars artificial ligaments: A randomized prospective study with a 5-year follow-up [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(1): 95-102.  
 [10] Lee BI, Min KD, Choi HS, et al. Immunohistochemical study of mechanoreceptors in the tibial remnant of the ruptured anterior cruciate ligament in human knees[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2009, 17(9): 1095-1101.  
 [11] Nau T, Lavoie P, Duval N. A new generation of artificial ligaments in reconstruction of the anterior cruciate ligament. Two-year follow-up of a randomised trial [J]. J Bone Joint Surg Br, 2002, 84(3): 356-360.  
 [12] 黄建明. LARS 人工韧带重建前交叉韧带术后骨隧道变化特点的研究 [J]. 中华创伤骨科杂志, 2013, 2(15): 123-127.  
 [13] Newman SD, Atkinson HD, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction with the ligament augmentation and reconstruction system: a systematic review [J]. Int orthop, 2013, 37(2): 321-326.  
 [14] Newman SD, Atkinson HD, Willis-Owen CA, et al. synthetic devices for reconstructive surgery of the cruciate ligaments: a systematic review. [J]. Arthroscopy, 2015, 31(5): 957-968.  
 [15] Ye JX, Shen GS, Zhou HB, et al. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with the LARS artificial ligament: thirty-six to fifty-two months follow-up study [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2013, 17(11): 1438-1446.