doi:10.11659/jjssx.08E019087

·临床研究·

LARS 人工韧带保残重建治疗前交叉韧带损伤的临床研究

陶海兵[1,2],韩文锋[2],刘松波[2],刘宪民[2],刘欣伟[2],李大卫[1,2],华政哲[2],王 宇[2] (1.锦州医科大学北部战区总医院研究生培养基地,辽宁 沈阳 110016;2.北部战区总医院骨科,辽宁 沈阳 110016)

[摘 要] **目的** 观察人工韧带加强系统(LARS)人工韧带保残重建治疗前交叉韧带损伤的早期临床效果。**方法** 回顾性分析北部战区总医院 2016 年 5 月至 2018 年 4 月收治的 66 例行人工韧带重建术的前交叉韧带损伤军人的临床资料,按照手术方法的不同分为保残组 36 例(保留残端重建)和非保残组 30 例(术中完全清理残端)。分析 2 组患者术前及术后膝关节功能及本体感觉恢复情况。**结果** 2 组患者术后膝关节功能及本体感觉恢复情况均较术前明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$);术后 3、6 个月,保残组患者 Lysholm 评分、IKDC 评分、Lachman 试验结果和本体感觉测定结果均明显优于非保残组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 应用 LARS 人工韧带保残重建治疗前交叉韧带损伤的早期临床效果良好。

[关键词] LARS 人工韧带;保残重建;军事训练伤;前交叉韧带损伤;临床效果

[中图分类号] R322.7+2;R684.7 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-08-16

LARS anterior cruciate ligament reconstruction with remnant preserving technique in treatment of anterior cruciate ligament injury

TAO Hai-bing[1,2],HAN Wen-feng[2],LIU Song-bo[2],LIU Xian-min[2],LIU Xin-wei[2],LI Da-wei[1,2],HUA Zheng-zhe[2],WANG Yu[2] (1. Postgraduate Training Base,General Hospital of Northern Theater,Jinzhou Medical University,Shenyang Liaoning 110016,China;2. Department of Orthopedic,General Hospital of Northern Theater,Shenyang Liaoning 110016,China)

Abstract: Objective To observe the early clinical effect of ligament advancement reinforcement system(LARS) anterior cruciate ligament reconstruction with remnant preserving technique in the treatment of anterior cruciate ligament injury. **Methods** The clinical data of 66 soldiers with anterior cruciate ligament injury admitted to in the general hospital of northern theater from May 2016 to April 2018 were retrospectively analyzed. The patients were divided into disability-preserving group and non-disability-preserving group,36 patients were treated by retained residual reconstruction with remnant preserving technique were in the disability-preserving group,30 patients received completely cleaned the stump without remnant preserving technique during the operation were in the non-disability-preserving group. The knee function and proprioception recovery of the two groups were analyzed before and after the operation. **Results** The postoperative knee joint function and proprioception recovery of the two groups were significantly improved compared with the preoperative ones,with statistically significant differences ($P<0.05$). Lysholm score,IKDC score,Lachman test results and proprioception score of the disability-preserving group at 3 and 6 months after surgery were better than those of the non-disability-preserving group,with statistically significant differences ($P<0.05$). **Conclusion** The early clinical effect of LARS anterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation in the treatment of anterior cruciate ligament injury is significant.

Keywords: LARS artificial ligament;reconstruction and remnant preserving technique;military training injury; anterior cruciate ligament injury;clinical effect

前交叉韧带是膝关节韧带中最容易受伤的韧带[1]。针对前交叉韧带损伤的治疗主要是前交叉韧带重建手术,而军事训练所致的前交叉韧带损伤大多由疲劳训练引起[2]。目前国内有学者针对这一类前交叉韧带损伤提出了自体肌腱前交叉韧带保残重建术,取得了不错的术后疗效[3]。而第四代人工韧带因其早期快速康复也逐渐被众多专家采纳[4]。有外国学者在实验中证实了人工韧带与残端接触处有血管、滑膜等组织长入[5]。本次研究应用人工韧带保残重建治疗前交叉韧带损伤,取得了良好的效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取北部战区总医院 2016 年 5 月至 2018 年 4 月收治的 66 例前交叉韧带损伤行人工韧带重建术的军

[基金项目] 2018 沈阳市科技人才应用计划(1801155)

[通信作者] 王 宇,E-mail:505834181@qq.com

人,按照手术方法的不同分为保残组 36 例(保留残端重建)和非保残组 30 例(术中完全清理残端)。患者全部为男性,年龄 17 ~45 岁,平均(27.0 ±6.8)岁,术前 MRI 均提示"前交叉韧带损伤",查体均为阳性。

纳入标准:均为单侧膝关节损伤,无全身多发韧带松弛症,MRI 提示前交叉韧带损伤,无多发韧带损伤及半月板损伤,膝关节查体诊断为前交叉韧带损伤,关节镜术中探查前交叉韧带剩有残端。排除标准:不符合军事训练伤;长期不从事军事训练不符合慢性军事训练疲劳伤;于运动或交通事故中受伤;膝关节查体症状不典型。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 患者入院后均行常规检查,并进行关节松弛度、肌肉力量、CT、MRI 等术前评估。

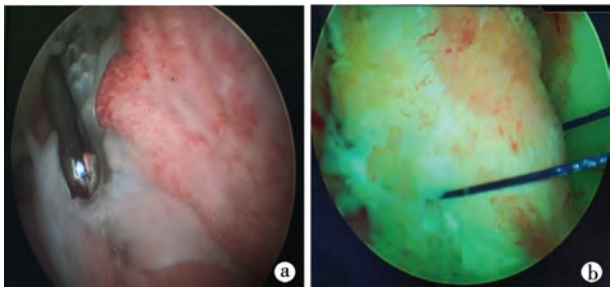
1.2.2 保残组 麻醉成功后取仰卧位,患肢支架固定至屈髋及膝关节屈曲 90°位,患肢术区消毒,取关节镜常规前内前外入路,进行关节镜检查,观察前交叉韧带损伤及残端残留情况,确定前交叉韧带损伤断裂后进行韧带重建手术。首先进行股骨端与胫骨端隧道位置定位,位置满意后钻取骨隧道,此过程需注意胫骨端韧带残端保留,随即将人工韧带移植物牵引进入骨隧道,对于韧带残端根据前交叉韧带残端的情况选择以下 3 种方式加强修复。

残端固定法:适用于慢性前交叉韧带损伤患者,其特点为韧带残端缺损并挛缩,或贴附至后交叉韧带滑膜之上。适当松解残留的韧带残端,在韧带牵引线通过两端隧道后用缝合钩过线并包裹韧带残端与牵引线,随即应用牵引线将人工韧带加强系统(ligament advanced rein-forcement system,LARS)导入隧道中,韧带缝合线直接打结将残端固定于人工韧带表面。

中央穿过法:适用于急性前交叉韧带损伤患者,其特点为韧带残端完整。在胫骨端骨隧道制作完成后,应用软组织扩髓套管于胫骨骨髓道关节外口插入,于胫骨骨髓道关节内口寻找适当的韧带残端中心点并指向股骨端隧道关节内口,方向满意后应用 3.0 克氏针锐性穿透韧带残端,使扩髓套管恰好穿过韧带残端中心,并于套管内穿过牵引线,以备后期拉入人工韧带。

穿针引线法:适用于亚急性期前交叉韧带损伤患者,其特点是韧带残端介于完整与挛缩的中间状态。在充分保留残端,做好两端骨隧道并拉入牵引线后(图 1a),于股骨隧道内由外向内插入扩髓导管,应用特殊的尾端带孔导针将缝线穿入带线导针末端,将带线导针穿入韧带残余组织,从扩髓导管中穿出,再次将缝线的另一端穿入带线导针末端,同法再次穿入韧带残余组织,并从扩髓导管中穿出,拉紧缝线两端,达到褥式缝合残端的目的,并将韧带残端覆盖于 LARS 人工韧带表面(图 1b)。

缝合残端后,先用股骨端挤压螺钉固定股骨端,拉紧胫骨端韧带,进行屈伸活动以测试活动度及关节稳定性,后于伸直位拧入胫骨端挤压螺钉,并用门型钉固定尾端,切断韧带尾端,术毕,麻醉苏醒后送至 PACU(麻醉后恢复室)。



a:术中保残;b:术中缝合残端

图 1 保残组术中操作

1.2.3 非保残组 麻醉及基本手术操作与前述相同,韧带残端不予缝合。

1.3 术后处理

术后常规给予消肿、止痛等对症治疗,并嘱患者进行股四头肌及踝泵功能锻炼,膝关节支具伸直位固定 2 周后进行被动屈曲锻炼,术后 4 周进行主动屈伸膝关节功能锻炼。出院时嘱患者定期回院复查。

1.4 观察指标

记录 2 组患者术前及术后 3、6 个月的 Lysholm 评分、IKDC 评分、本体感觉测定结果及 Lachman 试验结果。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析,其中计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验,$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者膝关节功能恢复情况

2 组患者术后 Lysholm 评分及 IKDC 评分均高于术前,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后 3、6 个月,保残组患者膝关节 Lysholm 评分及 IKDC 评分高于非保残组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。术后 3、6 个月,2 组患者 Lachman 试验结果优于术前,保残组 Lachman 试验结果优于非保残组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。综上,保残组术后膝关节功能恢复情况明显优于非保残组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见图 2。

表 1 2 组患者手术前后 Lysholm、IKDC 评分($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	Lysholm 评分			IKDC 评分		
		术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
保残组	36	43.5 ±5.78	88.5 ±9.58	95.8 ±9.35	41.5 ±6.45	86.9 ±10.12	94.9 ±10.41
非保残组	30	44.1 ±6.34	75.5 ±10.58	90.3 ±8.61	40.1 ±5.79	75.9 ±9.57	89.4 ±9.11
t		0.49	29.56	30.34	0.71	34.24	28.29
P		0.31	0.022	0.015	0.24	0.013	0.024
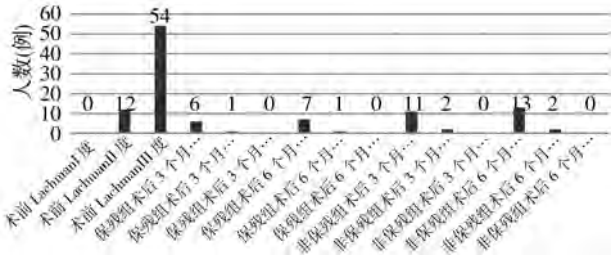


图 2 Lachman 试验结果

2.2 2 组患者膝关节本体感觉测定结果

2 组患者术后 3、6 个月本体感觉测定结果明显优于术前,且保残组患者本体感觉测定结果明显优于非保残组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 2 2 组患者本体感觉测定结果($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
保残组	4.69 ±1.30	3.33 ±0.86	3.01 ±0.71
非保残组	4.71 ±1.23	4.38 ±0.67	3.50 ±0.93
t	0.62	18	23
P	0.31	0.033	0.023

3 讨论

前交叉韧带主要是起稳定膝关节,限制胫骨前移、膝关节过伸、内外翻、内外旋等作用,大多由屈曲外展外旋损伤引起,常见于官兵训练伤,严重影响广大官兵的训练质量及生活质量。针对前交叉韧带损伤,前交叉韧带重建已经成为国内外专家的共识[6-7]。以往常规的前交叉韧带重建术能较彻底地清理前交叉韧带残端,可提供更好的解剖标志及清晰的视野,从而准确定位[8]。但这种手术方式会导致残端组织的缺失,患者术后仍旧存在明显的主观不稳感[9]。目前大多数学者还是考虑为清理韧带残端组织后本体机械感受器的缺失所致主观不稳感[10]。经动物组织实验研究证实,韧带残余组织中富含鲁菲尼氏纤维(慢适应力感受器)和帕希尼氏小体(快适应力感受器)等本体感受器[11-12],这些本体感受器对患者术后本体感觉恢复起决定性作用;过多地清理韧带残端组织虽然能方便术中定位隧道、清晰视野,但是韧带残端将无法得到保留,术后本体感觉功能将会明显受损。同时目前有研究指出,残端保留韧带血管中的 $CD34^+$ 细胞能够爬入移植物从而促进移植物腱骨愈合及血运再生[13]。还有学者指出保留前交叉韧带残端,残端滑膜包绕移植物后形成的袖套结构有利于维持膝关节的稳定性[14]。另外,残端组织能够封闭隧道口,避免因关节液渗入,导致隧道口扩大,而影响腱骨愈合及术后膝关节功能[15-17]。目前国内外学者已经提出,随着保留韧带残端技术的成熟及相关器械的更新,保残所带来的定位困难及视野受限等问题将会得到解决,保留残端得到了越来越多人的推崇[18-19]。

目前国内外大多数学者是针对取自体肌腱保残重建的相关研究,而对于人工韧带移植前交叉韧带保残重建的研究较少。本研究针对的是人工韧带移植前交叉韧带保残重建,LARS 人工韧带由高韧性聚脂纤维所制,其中关节活动部位由纵向纤维组成,能够模仿人体韧带活动,抗疲劳度显著,适合组织长入,有效保证了膝关节功能与稳定性,是一种理想的移植材料[20]。有学者提出人工 LARS 韧带强度高,不易受拉伸影响,并且在研究中证实 LARS 人工韧带治疗前交叉韧带损伤的效果显著[21-22]。大多数患者手术后需要早期恢复膝关节功能,而 LARS 人工韧带因其能早期恢复膝关节功能而逐渐应用于交叉韧带损伤。国外学者 Trieb 等[23]指出人工韧带移植前交叉韧带重建术后有完整的细胞及连接组织长入,证明了人工韧带移植物具备了保残重建的条件。已经有不少学者针对人工韧带移植残端的处理提出了人工韧带保残重建的必要性,这从侧面证明了人工韧带保残重建是可行且必要的[20,22]。本研究在对 36 例前交叉韧带损伤官兵进行人工韧带重建定位的同时尽量保留前交叉韧带残留组织,运用加强修复方法将韧带残端包裹人工韧带,促进术后人工韧带表面细胞、连接组织、术后移植物神经及机械感受器的长入,从而改善膝关节功能及本体感觉。对于部分学者提出的韧带残端保留导致的髁间窝撞击症状[24-25],本研究根据前交叉韧带残端的情况选择我院 3 种保残特色加强修复方法,从而减少韧带残端独眼征和髁间窝撞击症状的出现。术后随访结果表明,2 种手术方法均能明显改善膝关节功能,恢复术后本体感觉,而 LARS 人工韧带重建保残组在膝关节功能及术后本体感觉恢复上明显优于非保残重建组。

综上所述,LARS 人工韧带保残重建治疗前交叉

韧带损伤的临床效果良好。本研究根据前交叉韧带残端的情况选择的3种保残特色加强修复方法及LARS保残理念值得在交叉韧带损伤患者的临床诊治中推广。

[参考文献]

[1] Mota da Silva T. Anterior cruciate ligament[J]. J Physiother,2017,63(1):54. doi:10.1016/j.jphys.2016.10.003.

[2] 杜 亮,徐青镭,李 飞,等.军人前交叉韧带损伤的危险因素分析(英文)[J].现代生物医学进展,2013,13(15):2893-2896. doi:10.13241/j.cnki.pmb.2013.15.050.

[3] 张 抒,陈 晨,张 军,等.前交叉韧带重建术保留残端韧带的方法及意义[J].中国骨与关节杂志,2013,2(9):522-525. doi:10.3969/j.issn.2095-252X.2013.09.010

[4] Wang XM,Ji G,Wang XM,et al. Biological and biomechanical evaluation of autologous tendon combined with ligament advanced reinforcement system artificial ligament in a rabbit model of anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Orthop Surg,2018,10(2):144-151. doi:10.1111/os.12370.

[5] Viateau V,Manassero M,Anagnostou F,et al. Biological and biomechanical evaluation of the ligament advanced reinforcement system (LARS AC) in a sheep model of anterior cruciate ligament replacement: a 3-month and 12-month study[J]. Arthroscopy,2013,29(6):1079-1088. doi:10.1016/j.arthro.2013.02.025.

[6] Tsai SH,Lee CH,Tong KM,et al. Activity-related outcome in anterior cruciate ligament reconstruction with synthetic ligament advanced reinforcement system[J]. J Chin Med Assoc,2019,82(3):1. doi:10.1097/JCMA.0000000000000035.

[7] van Eck CF,Lesniak BP,Schreiber VM,et al. Anatomic single and double bundle anterior cruciate ligament reconstruction flowchart[J]. Arthroscopy,2010,26(2):258-268. doi:10.1016/j.arthro.2009.07.027.

[8] 臧业峰,朱卫洁,赵希春,等.自体富血小板血浆联合关节镜下保留残端重建术治疗前交叉韧带损伤的临床研究[J].中国中医骨伤科杂志,2019,27(9):25-28.

[9] Ochi M,Abouheif MM,Kongcharoensombat W,et al. Double bundle arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with remnant preserving technique using a hamstring autograft[J]. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol,2011,3:30. doi:10.1186/1758-2555-3-30.

[10] Mobbs RJ,Jia XJL,Phan K. Anterior longitudinal ligament reconstruction to reduce hypermobility of cervical and lumbar disc arthroplasty[J]. Asian Spine J,2017,11(6):943-950. doi:10.1177/2325967116672208.

[11] Mcgrath TM,Waddington G,Scarvell JM,et al. An ecological study of anterior cruciate ligament reconstruction,part 1[J]. Orthop J Sports Med,2016,4(11). doi:10.1177/2325967116688443.

[12] Dhillon MS,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. doi:10.4103/0019-5413.80320.

[13] Zhang P,Han F,Li Y,et al. Local delivery of controlled-release simvastatin to improve the biocompatibility of polyethylene terephthalate artificial ligaments for reconstruction of the anterior cruciate ligament[J]. Int J Nanomedicine,2016,11(C):465. doi:10.2147/IJN.S95032.

[14] Hobusch GM,Funovics PT,Hourscht C,et al. LARS© band and tube for extensor mechanism reconstructions in proximal tibial modular endoprostheses after bone tumors[J]. Knee,2016,23(5):905-910. doi:10.1016/j.knee.2016.04.002.

[15] Chen T,Jia J,Chen S. Status and headway of the clinical application of artificial ligaments[J]. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol,2015,2(1):15-26. doi:10.1016/j.asmart.2014.11.001.

[16] Joshi GR,Agarwal DC,Gupta S,et al. Total shoulder girdle reconstruction after resection of malignant tumor of scapula[J]. Med J Armed Forces India,2015,71(Suppl 2):S469-S471. doi:10.1016/j.mjafi.2014.11.012.

[17] 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. doi:10.1007/s00402-014-2108-3.

[18] Mcgrath TM,Waddington G,Scarvell JM,et al. An ecological study of anterior cruciate ligament reconstruction,part 1:clinical tests do not correlate with return-to-sport outcomes[J]. Orthop J Sports Med,2016,4(11):2325967116672208. doi:10.1177/2325967116672208.

[19] Hamido F,Al HH,Al Misfer AR,et al. Augmented short undersized hamstring tendon graft with LARS© artificial ligament versus four-strand hamstring tendon in anterior cruciate ligament reconstruction: preliminary results[J]. Orthop Traumatol Surg Res,2015,101(5):535-538. doi:10.1177/2325967116672208.

[20] 方志峰.关节镜下LARS人工韧带重建膝前交叉韧带的疗效分析[J].中国卫生标准管理,2018,9(19):94-96. doi:10.3969/j.issn.1674-9316.2018.19.035.

[21] Parchi PD,Ciapini G,Paglialunga C,et al. Anterior cruciate ligament reconstruction with LARS artificial ligament-clinical results after a long-term follow-up[J]. Joints,2018,6(2):75-79. doi:10.1055/s-0038-1653950.

[22] Cerulli G,Placella G,Sebastiani E,et al. ACL reconstruction: choosing the graft[J]. Joints,2013,1(1):18.

[23] Trieb K,Blahovec H,Brand G,et al. In vivo and in vitro cellular ingrowth into a new generation of artificial ligaments[J]. Eur Surg Res,2004,36(3):148-151. doi:10.1159/000077256.

[24] Krupa S,Królikowska A,Reichert P. Postoperative knee joint stability following anterior cruciate ligament reconstruction using the ligament advanced reinforcement system[J]. Polim Med,2016,46(2):155-161. doi:10.17219/pim/68646.

[25] Ahn JH,Lee YS,Ha HC. Anterior cruciate ligament reconstruction with preservation of remnant bundle using hamstring autograft: technical note[J]. Arch Orthop Trauma Surg,2009,129(8):1011-1015. doi:10.1007/s00402-008-0597-7.

(编辑:贺绍梅)