

学校代码：10285

学 号：20155232112

苏州大学

SOOCHOW UNIVERSITY

硕士学位论文

(专业学位)



关节镜下前交叉韧带重建

术后早期感染的诊治

Diagnosis and treatment of early infection after arthroscopic
anterior cruciate ligament reconstruction

研究生姓名

张大海

指导教师姓名

李欢

专业名称

外科学

研究方向

骨关节与运动医学

所在院部

苏州大学附属第三医院

论文提交日期

二零一八年三月

苏州大学学位论文独创性声明

本人郑重声明：所提交的学位论文是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果，也不含为获得苏州大学或其它教育机构的学位证书而使用过的材料。对本文的研究作出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人承担本声明的法律责任。

论文作者签名：张大海 日期：2018年3月30日

苏州大学学位论文使用授权声明

本人完全了解苏州大学关于收集、保存和使用学位论文的规定，即：学位论文著作权归属苏州大学。本学位论文电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。苏州大学有权向国家图书馆、中国社科院文献信息情报中心、中国科学技术信息研究所（含万方数据电子出版社）、中国学术期刊（光盘版）电子杂志社送交本学位论文的复印件和电子文档，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存和汇编学位论文，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索。

涉密论文

本学位论文属 _____ 在 _____ 年 _____ 月解密后适用本规定。

非涉密论文

论文作者签名： 张大海 日期： 2018.3.30

导师签名： 李欢 日期： 2018.3.30

关节镜下前交叉韧带重建术后早期感染的诊治

中文摘要

目的 报道 4 例关节镜下前交叉韧带重建术后早期感染患者临床资料, 总结治疗方法及疗效, 分析预防措施。 **方法** 2015 年 3 月—2017 年 11 月, 关节镜下前交叉韧带重建术后 4 例发生早期感染。男 3 例, 女 1 例。年龄 30、39、32、45 岁。术后 7 d 左右出现术侧膝关节疼痛伴低热症状, 均存在关节积液, 其中 2 例病人抽取积液细菌培养结果阳性; 实验室检查: 白细胞及中性粒细胞计数正常, 超敏 C-反应蛋白及血沉升高。病例 1、2 给予静脉滴注万古霉素 1 周后, 改为口服利福平 2 个月; 病例 3、4 给予镜下关节腔清理术, 术后给予抗感染治疗。期间复查白细胞计数、中性粒细胞计数、超敏 C-反应蛋白及红细胞沉降率。 **结果** 4 例患者经抗感染治疗后, 临床症状及体征均消失, 感染治愈。分别于术后 90 天, 膝关节 Lysholm 评分为 89、88、80、87 分。 **结论** 关节镜下前交叉韧带重建术后早期感染发生可能手术时间及关节腔积液关系较大, 结合长期口服利福平抗感染治疗, 部分可有效避免再次行关节镜清创、移植物肌腱被移除。术后配合正规康复训练, 可取得良好的临床效果。

关键词: 关节镜; 前交叉韧带; 重建; 术后感染; 并发症

作者: 张大海

指导老师: 李欢

Diagnosis and treatment of early infection after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction

Abstract

Objective Report the clinical data of three patients with anterior cruciate ligament reconstruction after arthroscopy, summarize the treatment methods and curative effect, and analyze the preventive measures. **Methods:** 4 cases of early infection of anterior cruciate ligament reconstruction after arthroscopy were performed from march, 2015 to november, 2017. Three men and one female. Age 30, 39, 32, 45. After the surgery, the knee joint pain accompanied by low fever was observed around 7 d, and the joint effusion was present. One of the patients was positive for the culture of the effusion bacteria. Laboratory tests: white blood cells and neutrophil count were normal, hypersensitive c-reactive protein and blood sedimentation increased. Patients 1 and 2 were given intravenous infusion of vancomycin for 1 week and changed to oral rifampicin for 2 months; Case 3 and 4 were treated with endoscopic joint cavity cleaning and anti-infective treatment after surgery. The leukocyte count, neutrophil count, hypersensitive c-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate were reviewed. **Results** The clinical symptoms and signs were all disappeared and the infection was cured after treatment with anti-infection. Lysholm score was 89, 88, 80 and 87 in 90 days after surgery. **Conclusion** Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction may have a significant relationship between early surgery and joint fluid accumulation. Long-term oral rifampicin anti-infective treatment can effectively avoid arthroscopic debridement and graft muscle spasm removal. . With regular rehabilitation training after surgery, good clinical results can be achieved.

Keywords :Arthroscopy; Anterior cruciate ligament; Reconstruction; Postoperative infection; Complication

Written by:Zhang Dahai

Supervised by:Li Huan

目 录

序 言.....	1
资料与方法.....	2
讨论分析.....	8
参考文献.....	20
文献综述.....	24
致 谢.....	388

序 言

前交叉韧带损伤（ACL）是最常见的膝关节运动损伤之一。年轻人是膝关节前交叉韧带损伤的高危人群，特别是从事足球和滑雪等运动项目的人。在大多数情况下，ACL 损伤主要发生在运动过程中，通常在做旋转急停动作时，急停动作可损伤前内侧（AM），而旋转动作可损伤后外侧（PL）束。目前绝大多数专家一直认为需要对前交叉韧带损伤的患者进行关节镜下重建。虽然 ACL 重建术后感染非常罕见，但也会发生，因此一旦有感染迹象，就必须引起手术医师和康复医师的警惕。Gobbi 等报告在 ACL 重建后的感染率为 0.37%，感染一般发生在从术后 7.5 天到 61.7 天不等。这类患者术后感染的临床表现可能为：膝关节急性肿胀和疼痛，膝关节活动度受限，突然出现膝关节搏动性疼痛，关节腔大量积液，伤口流脓，局部皮肤红斑，皮温增高，间歇性发热（通常超过 38°C）和充血伴浆液性或脓性分泌物。另外，当膝关节术后患者存在潜在感染迹象时，外科医生与康复团队之间的密切的沟通就显得尤为重要。前交叉韧带重建术后感染未能取得膝关节完全伸直活动度可对疼痛，步态和功能产生长期影响，并伴有潜在纤维化的并发症。关节纤维化是一种炎症反应，它可导致关节纤维化和膝关节活动受限，加速膝关节退变。对于前交叉韧带重建术后发生感染比较少见，对其诊治标准也存在较多争议，我们就对确诊早期感染或高度怀疑感染病例进行早期诊治及随访，提出了自己的诊疗方法,从而对早期感染进行筛查,避免再次进行关节镜清创造成二次伤害或移植物的去除。

资料与方法

临床资料

前交叉韧带损伤（ACL）是最常见的膝关节运动损伤之一。年轻人是膝关节前交叉韧带损伤的高危人群，特别是从事足球和滑雪等运动项目的人。在大多数情况下，ACL 损伤主要发生在运动过程中，通常在做旋转急停动作时，急停动作可损伤前内侧（AM），而旋转动作可损伤后外侧（PL）束。目前，关节镜下前交叉韧带重建术已成为治疗前交叉韧带损伤的常规手段(1)。前交叉韧带重建术后发生感染相对少 (6,7,8)，其发生率为 0.14%-2.6%(2)。但一旦感染发生，将导致严重后果，例如关节纤维化、关节软骨的丢失、甚至移植失败(3,4,5)。由于重建术后感染罕见而且又具有异质性，所以目前尚未对术后早期感染形成明确的治疗指南。2015 年 3 月—2017 年 11 月，我们共实施 160 例关节镜下前交叉韧带单束重建术，其中 4 例术后早期发生关节感染。现总结 4 患者临床资料，并结合文献分析发生关节感染的原因、治疗方法。报告如下。

首先对前交叉韧带重建手术方法及术后处理予以简单介绍：

手术体位：全麻，取仰卧位，患肢垂于手术台，用显微镜袋子予以保护。建立关节镜前方入路，关节镜常规检查，给予清理关节腔滑膜，缝合或修补关节内其他结构损伤。

移植物的准备：用取腱器取下同侧腓骨长肌腱或腓绳肌肌腱，在操作平台上清理干净附着在肌腱上得肌肉组织并进行修剪，用 ETHIBOND 不可吸收缝线编织肌腱并折叠成两股，测量其长度和直径（一般为 7 或 8mm）；将肌腱与带袢微钢板（Endobutton 板,施乐辉）连为一体。在操作台上持续肌腱预张 10min。

骨道准备：用 ACL 定位器在前交叉韧带胫骨附着中心点，定位器的角度为 50° ，并以存留的 ACL 胫骨止点密集区作为参照，胫骨骨道在额状面上偏离正中矢状位的角度为 20° ，通过辅助入路屈髋 30° ，屈膝 120° 进行胫骨骨道钻取；股骨骨道定位时膝关节屈曲 90° ，参照存留的股骨止点，用 ACL 股骨定位器在其残端密集区域用等离子进行定位，定位完毕后屈髋 30° 、屈膝 120° 钻取股骨骨道。

移植物的植入及固定：清理胫骨及股骨骨道内残渣检查骨道四周完整性，从股骨

近端，牵引编织缝合线，将肌腱移植物从胫骨骨道牵入股骨骨道内，在股骨外侧皮质采用 Endobutton 板悬吊固定，胫骨端用 PEEK 材料挤压钉固定，于屈曲 45° 位固定。固定完毕后，再次关节镜检查，清理关节腔，无误后缝合切口，留置负压引流，弹力绷带包扎。

术后处理：术后第 1 天拔出引流管，弹力绷带固定 3 天。膝关节支具外固定下进行早期功能锻炼。第一阶段：术后 2 周内以内推髌骨、踝泵运动、直腿抬高训练为主，防止髌股关节僵硬和股四头肌萎缩；同时注意减轻术后疼痛、控制术后肿胀与渗出。第二阶段：术后 3-6 周内，随着股四头肌控制能力提高，将支具活动范围调到 0-120°，可在支具保护下，逐步增加负重，间断扶拐步行以恢复正常步态，当步行无痛时，可去掉拐杖。第三阶段：6-14 周加强本体感觉训练，膝关节活动度逐步恢复正常，提高日常生活耐力，保护髌股关节。

下面就感染的 4 例患者病史及诊疗过程做具体介绍：

病例1 患者，男，30岁。因外伤致左膝关节疼痛伴活动受限10年入院。入院诊断：左膝关节前交叉韧带损伤、左膝内侧半月板损伤、左膝关节滑膜炎。择期在关节镜下采用四股腓骨长肌肌腱及半腱肌行前交叉韧带重建术，同时行左膝内侧半月板成形术。手术时间70min,术中及术后第一天常规给予抗感染治疗，术后切口I期愈合,复查超敏C-反应蛋白正常，4d后出院。术后7 d 患者出现左膝关节疼痛伴低热再次入院，行左膝髌上囊穿刺抽液，抽出约70 mL灰黄色稠厚液体；实验室检查提示：白细胞计数及中性粒细胞计数在正常范围，超敏C反应蛋白97.82 mg/L、红细胞沉降率62 mm/h。诊断为左膝关节感染，给予每12小时静脉滴注万古霉素1 g。抗生素使用前对关节穿刺抽液细菌培养结果阴性，使用后一周后连续2次培养未见细菌生长。万古霉素应用1周后，患者体温趋于正常，实验室检查提示白细胞计数及中性粒细胞计数在正常范围，超敏C-反应蛋白49.38 mg/L、红细胞沉降率62 mm/h。改为利福平1粒 bid口服，1个月后实验室检查超敏C-反应蛋白7.0 mg/L、红细胞沉降率65 mm/h；继续口服利福平1个月，【术后70天和90天】两次实验室检查结果均在正常范围内，患者症状及体征均消失，感染治愈。最后一次随访时（术后90天）左膝关节Lysholm评分为89分。

表1 关节镜下 ACL 术后实验室检查结果

	POD 7	POD 15	POD 30	POD 60	POD 90
WBC	8.77	7.90	6.60	5.79	8.50
ESR	62	62	65	27	9
CRP	97.82	49.38	7.0	3.29	<0.5

注释：WBC：白细胞计数，参考范围 $3.5-9.50 \times 10^9/L$ ；ESR：血沉，参考范围男性 ≤ 60 岁： ≤ 21 mm/h；CRP：C-反应蛋白，参考范围 $0-10.00$ mg/L；POD：术后天数

病例2 患者，男，39岁。因摔伤左膝致疼痛伴活动受限2 d入院。入院诊断为左膝关节前交叉韧带损伤、左膝关节内侧副韧带损伤，左膝半月板损伤。伤后第6天在关节镜下采用两股腓骨长肌肌腱行前交叉韧带重建术及左膝关节内侧副韧带修补术。手术时间70min。术中及术后第一天常规预防感染、消肿止痛、促进愈合等对症支持治疗。术后7 d患者自诉左膝关节胀痛并伴低热，但结合实验室检查白细胞计数、中性粒细胞计数及红细胞沉降率均在正常范围，超敏C-反应蛋白 3.29 mg/L，由于血液指标尚在正常范围内，未予以特别重视，故予以出院。术后15 d患者发现胫前出现皮下血肿遂来医院复查，实验室检查结果示：白细胞计数及中性粒细胞计数正常，超敏C-反应蛋白 47.48 mg/L，红细胞沉降率 61 mm/h。当天遂即抽取关节积液并行细菌培养，结果显示为阴性，给予口服利福平1粒 bid 1个月后，实验室检查：白细胞计数及中性粒细胞计数均在正常范围，超敏C-反应蛋白 15.80 mg/L，红细胞沉降率 45 mm/h；予以继续口服利福平2个月，实验室检查：白细胞计数及中性粒细胞计数、超敏C-反应蛋白、红细胞沉降率均在正常范围，患者症状体征消失，感染治愈，最后一次随访时（术后90天）左膝关节Lysholm评分为88分。

表2 关节镜下 ACL 术后实验室检查结果

	POD 7	POD 15	POD 30	POD 60	POD 90
WBC	6.77	7.50	10.40	7.58	7.50
ESR	16	61	65	26	10
CRP	3.29	47.48	7.81	3.41	<0.5

注释：WBC：白细胞计数，参考范围 $3.5-9.50 \times 10^9/L$ ；ESR：血沉，参考范围男性 ≤ 60 岁： ≤ 21 mm/h；CRP：C-反应蛋白，参考范围 $0-10.00$ mg/L；POD：术后天数

病例3 患者，女，32岁。因摔伤致左膝疼痛伴活动受限3年入院。入院诊断为左膝关节前交叉韧带损伤，左膝半月板损伤。择期在关节镜下采用两股腓骨长肌肌腱行前交叉韧带重建术。手术时间90min，术中及术后第一天常规给予抗感染治疗，术后7

d 患者出现左膝关节疼痛肿胀伴发热，实验室检查：白细胞计数及中性粒细胞计数正常，超敏C-反应蛋白21.37 mg/L，红细胞沉降率53 mm/h；关节穿刺抽取积液并行细菌培养及药敏试验，细菌培养结果显示金黄色葡萄球菌阳性；遂在关节镜下行关节腔清理术。术后给予敏感抗生素抗感染、消肿治疗后，术后2个月患者体温恢复正常，膝关节疼痛症状消失，实验室检查示白细胞计数及中性粒细胞计数、超敏C-反应蛋白、红细胞沉降率均在正常范围内，感染治愈。最后一次随访时（术后90天）左膝关节Lysholm评分为80分。

表3 关节镜下 ACL 术后实验室检查结果

	POD 7	POD 15	POD 30	POD 60	POD 90
WBC	7.19	6.90	6.80	5.79	8.40
ESR	53	45	34	17	4
CRP	21.37	49.38	10.3	4.29	<0.5

注释：WBC：白细胞计数，参考范围3.5-9.50 10^9 /L；ESR：血沉，参考范围女性 ≤ 50 岁： ≤ 26 mm/h；CRP：C-反应蛋白，参考范围0-10.00mg/L；POD：术后天数

病例4 患者，男，45岁，因“摔伤右膝致疼痛伴活动受限7年，加重1月余”入院。入院诊断为右膝关节前交叉韧带损伤、右膝半月板损伤。入院后完善相关检查，排除手术禁忌症，在关节镜下采用腓骨长肌肌腱和股薄半腱肌腱行前交叉韧带双束重建术及右膝半月板成形术。手术时间90min。术中及术后第一天常规预防感染、消肿止痛、促进愈合等对症支持治疗，术后三天患者恢复可，予以出院休养，在术后7 d患者自诉患膝关节局部红肿，皮温高，伴压痛，右膝活动受限。右膝伤口有少量渗液。右膝关节浮髌试验（+），右下肢末梢血运可。血常规：白细胞计数 11.42×10^9 /L，超敏C反应蛋白150 mg/L，红细胞沉降率102 mm/h，伤口细菌培养示：表皮葡萄球菌。遂即予以在麻醉下行右膝关节镜清创术，术后予以伤口灌洗（庆大霉素8万U+250ml生理盐水 q8h \times 3d）。复查血常规白细胞计数及中性粒细胞计数正常，超敏C反应蛋白85 mg/L，红细胞沉降率87 mm/h，继续予以静脉滴注万古霉素1 g q2h和利福平1粒 bid口服一周后，白细胞计数及中性粒细胞计数正常，超敏C反应蛋白64.9 mg/L，血沉95mm/h，患者无不适主诉。予以继续口服利福平至术后3个月，实验室检查：白细胞计数及中性粒细胞计数、超敏C反应蛋白、红细胞沉降率均在正常范围，患者症状体征消失，感染治愈，最后一次随访时（术后90天）右膝关节Lysholm评分为87分。

表 4 关节镜下 ACL 术后实验室检查结果

	POD 7	POD 15	POD 30	POD 60	POD 90
WBC	11.42	6.76	5.14	6.49	5.68
ESR	102	87	77	27	13
CRP	150	85	13.63	5.23	4.0

注释：WBC：白细胞计数，参考范围 $3.5-9.5 \times 10^9/L$ ；ESR：血沉，参考范围男性 ≤ 60 岁： ≤ 21 mm/h；CRP：C-反应蛋白，参考范围 $0-10.00$ mg/L；POD：术后天数



图 1、病例 2 患者术后 15 天，胫前皮下红肿、皮肤将要破溃。



图2、对病例2患者进行关节穿刺抽液进行培养化验，结果培养阴性。



图3、病例2术后3月，经过抗感染治疗后皮肤伤口愈合较前明显好转。

讨论分析

据调查统计，ACL重建术后感染大部分都是急性感染（<2周）或者亚急性期感染（2周-2个月）(9)。目前围绕着关节镜下ACL重建术后感染的病因、诊断和治疗一直是讨论的热点话题，我们将从以下几个方面进行介绍：

1、术后早期感染的相关因素

1.1 手术时间

一方面ACL重建期间的伴随手术（比如，半月板修复）会增加手术时间，Schollin-Borg M研究报道化脓性感染的患者有50%的患者接受过半月板的修补，而没有感染的患者，仅有20%患者接受过半月板修复术，由此推断出化脓性关节炎的发生可能与半月板修复有关(10)。Alberto Gobbi的研究也支持这一观点(11)。当在进行半月板前角缝合时，由额外的切口实施由外向内的半月板缝合修复技术和缝合材料的植入，这两者都会增加术后感染的可能。另一方面就是采用的技术，对于初学者来说，进行双束重建ACL要比单束重建用时长，故发生感染的可能要大。然而Yasuda K研究表明经验相对丰富的运动医学大夫，ACL单、双束重建操作时间并没有明显的差异(12)。本组病例报告中病例1和病例2患者都进行了半月板修复或者内侧副韧带修补和病例3由于股骨隧道定位出现错误，病例4为双束重建，相当于增加了手术时间和额外的手术切口，从而增加了感染的风险。作者认为提高外科医生的手术的熟练程度，降低手术操作时间是防止ACL重建术后感染的一项措施。

1.2 同种异体肌腱和自体肌腱

一项外科疾病控制中心的研究表明，自体移植物和经过照射的同种异体植入物的感染率为0，而没有经过照射的同种异体植入物的感染率为4%(13)。Romanini E研究也表明同种异体腱比自体肌腱的感染率要高（4.4%vs0%）(14)。当然，不同移植物感染率的高低依然是争议的热点，也有文章报道指出使用自体肌腱与同种异体肌腱对于术后感染发生率上并没有显著差异(15,16)。相反，Seung-JU KIM荟萃分析发现采用自体肌腱进行ACL重建发生感染的几率是同种异体肌腱的两倍多(17)。Katz等人的