

DOI: 10.12235/E20200371

文章编号: 1007-1989 (2021) 03-0076-06

临床研究

## 关节镜下前交叉韧带重建术后膝关节感染的诊断和治疗\*

徐洪港, 徐斌

(安徽医科大学第一附属医院 骨科, 安徽 合肥 230022)

**摘要: 目的** 探讨膝关节镜下前交叉韧带 (ACL) 重建术后膝关节感染的诊断和治疗方法。**方法** 收集2015年1月—2019年12月6例行关节镜ACL重建术后膝关节感染患者的临床资料。其中, 4例采用抗感染药物治疗保守疗, 2例经二次膝关节镜关节腔清理术治疗。**结果** 所有患者均得到治愈, 体温恢复正常, 膝关节局部症状消失, 血液学指标恢复正常。所有患者随访6~14个月, 平均10个月。膝关节Lysholm评分和膝关节IKDC 2000主观功能评分显示, 患者膝关节功能恢复良好。**结论** 膝关节ACL术后感染的患者需要尽早明确诊断, 根据患者的病史、血检结果和影像学资料进行个性化治疗。

**关键词:** 关节镜; 前交叉韧带重建术; 膝关节感染; 清理术; 治疗

**中图分类号:** R684

## Diagnosis and treatment of knee infection after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction\*

Hong-gang Xu, Bin Xu

(Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230022, China)

**Abstract: Objective** To investigate the diagnosis and treatment of knee joint infection after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction under arthroscope. **Methods** Clinical data of 6 patients with knee infection after arthroscopic ACL reconstruction were collected from January 2015 to December 2019. Among them, 4 patients were treated with anti infective drugs, and 2 patients were treated with secondary arthroscopic debridement. **Results** All the patients were cured, the temperature returned to normal, the local symptoms of knee joint disappeared, and the hematological indexes returned to normal. All the patients were followed up from 6 months to 14 months with an average of 10 months. The evaluation criteria were Lysholm score of knee joint and IKDC 2000 subjective function score of knee joint suggested that the patient's knee joint function recovered well. **Conclusion** Patients with postoperative infection of ACL of knee need to be diagnosed as early as possible. According to the patient's history, blood test results and imaging data, we should treat them specifically and make personalized treatment options.

**Keywords:** arthroscopy; anterior cruciate ligament; knee joint infection; debridement; therapy

近年来, 膝关节镜下前交叉韧带 (anterior cruciate ligament, ACL) 重建术已经成为 ACL 断裂后

手术治疗的金标准, 手术数量呈逐年递增的趋势。因多方面原因和高危因素的存在, 关节镜下 ACL 重建

收稿日期: 2020-09-14

\* 基金项目: 安徽省科技厅科技公关计划项目 (No: 1501041145)

[通信作者] 徐斌, E-mail: youchen100@126.com

术后膝关节感染的病例较常见<sup>[1-3]</sup>。由于 ACL 重建术后膝关节内有移植物的存在, 术后一旦发生感染, 如果不能及时有效处理, 将会对移植肌腱和骨道造成损伤, 严重影响膝关节功能<sup>[4]</sup>, 且治疗过程较为棘手。本文对关节镜下 ACL 重建术后膝关节感染病例采用抗感染药物或(和)膝关节镜关节腔清理术治疗, 疗效满意。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2015 年 1 月—2019 年 12 月本科收治的关节

镜下 ACL 重建术后膝关节感染病例 6 例。其中, 男 5 例, 女 1 例, 年龄 21~52 岁, 平均 34.83 岁; 3 例患者在外院接受膝关节镜下 ACL 重建手术, 另 3 例患者在本院接受膝关节镜下 ACL 重建手术。入院后检测血常规、C 反应蛋白 (C-reaction protein, CRP) 和红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR), 并行关节腔穿刺液细菌培养加药敏试验。ACL 术后感染患者基本情况见表 1。6 例患者中, 2 例接受了二次膝关节镜关节腔清理术治疗 (图 1A 和 B), 4 例通过抗感染药物保守治疗 (图 1C)。

表 1 ACL 重建术后感染患者基本情况

Table 1 Basic information of infected patients after cruciate ligament reconstruction

| 患者 | 性别 | 年龄/岁 | 是否二次手术 | 最高体温/°C | ESR 最高值/(mm/h) | CRP 最高值/(mg/L) | 细菌培养    |
|----|----|------|--------|---------|----------------|----------------|---------|
| 1  | 男  | 38   | 是      | 39.1    | 69             | 112.1          | 阴性      |
| 2  | 男  | 30   | 否      | 38.7    | 71             | 18.6           | 阴性      |
| 3  | 男  | 21   | 否      | 39.5    | 96             | 200.1          | 金黄色葡萄球菌 |
| 4  | 男  | 24   | 否      | 39.2    | 88             | 123.2          | 表皮葡萄球菌  |
| 5  | 女  | 44   | 是      | 38.9    | 99             | 69.7           | 阴性      |
| 6  | 男  | 52   | 否      | 38.5    | 74             | 12.1           | 铜绿假单胞菌  |



A: 初次手术 ACL 移植物和关节腔大量积液; B: 髌上囊大量积液和坏死物质; C: 侧隐窝大量积液、密度不均匀

图 1 治疗前 MRI 所示

Fig.1 MRI of knee-joints before treatment

### 1.2 纳入和排除标准

纳入标准: ①初次手术为关节镜下自体腘绳肌腱 ACL 单束重建术; ②局部症状包括膝关节红肿热痛和拒动拒碰; ③全身体温升高持续 3 d, 至少有一次达到或超过 38.5°C; ④CRP 和 ESR 明显增高, 可伴有白细胞总数和中性粒细胞增高; ⑤因部分患者已经在院

外使用了抗生素, 关节液穿刺药敏试验和细胞培养中只有部分患者能够培养出致病菌, 包括: 金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、铜绿假单胞菌等。上述第 1~4 条是必要条件, 第 5 条是非必要条件。

排除标准: ①膝关节有开放性伤口; ②病程中合并有其他部位或系统的慢性或急性感染。

### 1.3 治疗方法

所有患者入院后行膝关节腔穿刺，抽取关节液送检细菌培养加药敏试验，在结果出来之前，先进行经验性抗感染治疗，常用药物包括哌拉西林钠他唑巴坦钠、万古霉素和利奈唑胺等。

**1.3.1 保守治疗** 对培养出细菌的患者，根据药敏试验结果调整使用敏感抗生素。在整个病程中，至少会对患者做2次关节液穿刺、细菌培养加药敏试验；并多次动态复查血常规、CRP和ESR等，及时调整用药方案。

**1.3.2 膝关节镜关节腔清理术** 对于抗感染药物治疗3d后感染未得到控制或缓解的患者，要及时进行膝关节镜下关节腔清理术。手术要点：去除膝关节腔内所有的感染坏死组织、炎症组织和病变滑膜，重点是髌上囊、内外侧隐窝、内外侧间隙和后关节囊等间隙，使用滑膜刨削头清理，直到暴露正常结构组织，保留ACL移植体，术后在膝关节髌上囊放置冲洗管和引流管各1根，术后用0.9%生理盐水冲洗引流3d，注意保持引流通畅；3d后取出冲洗管，术后5d取出引流管，术后2周拆线。

### 1.4 统计学方法

选用SPSS 23.0统计学软件分析数据，符合正态分布的计量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，组间比较使用配对t检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术前术后膝关节功能评分比较

出院时所有患者体温恢复正常，膝关节疼痛等症状消失，血液学检查基本正常。患者治疗前后膝关节Lysholm评分比较，差异有统计学意义( $t = 18.03$ ,  $P = 0.000$ )；治疗前后膝关节IKDC 2000评分比较，差异有统计学意义( $t = 40.43$ ,  $P = 0.000$ )。见表2。

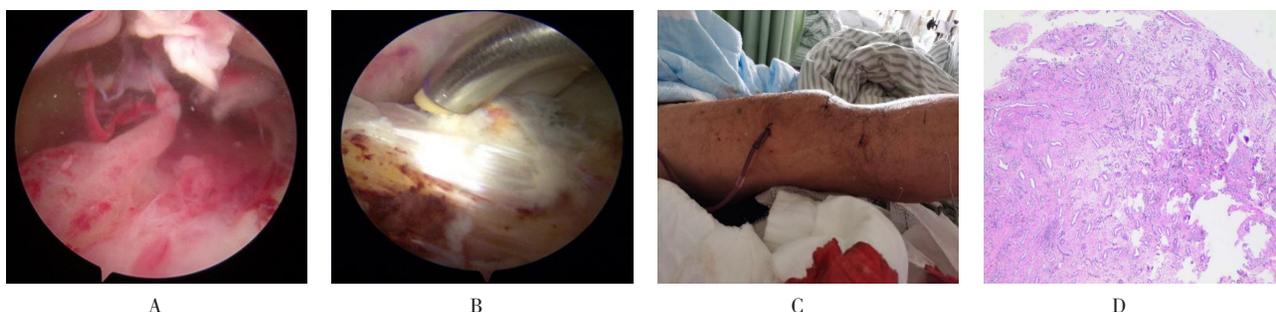
表2 ACL重建术后膝关节感染患者治疗前后膝关节功能评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of knee function score of patients with knee infection after anterior cruciate ligament reconstruction before and after treatment (score,  $\bar{x} \pm s$ )

| 时点  | Lysholm评分  | IKDC 2000评分 |
|-----|------------|-------------|
| 治疗前 | 38.50±6.53 | 15.63±4.72  |
| 治疗后 | 91.67±1.63 | 84.35±2.51  |
| t值  | 18.03      | 40.43       |
| P值  | 0.000      | 0.000       |

### 2.2 典型病例

**2.2.1 患者1** 男，38岁。右膝ACL术后关节感染，经二次关节镜清理术治疗。术中镜下可见大量炎症坏死组织，清除感染坏死物质后，保留ACL移植体。术后膝关节放置引流管，术后病理结果提示大量炎性细胞浸润。见图2。



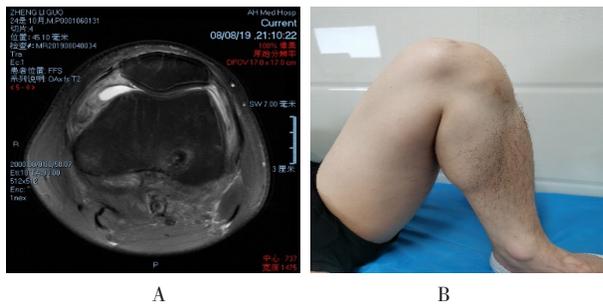
A: 术中镜下所示; B: 清理术后保留的ACL移植体; C: 术后膝关节放置引流管; D: 术后病理(HE×40)

图2 典型病例1

Fig.2 Typical case 1

**2.2.2 患者2** 男，24岁，左膝ACL术后关节感染，采用抗感染药物保守治疗，经过正规保守治疗

后，复查MRI提示关节积液明显减少。术后1年复查，左膝屈膝度达到150°。见图3。

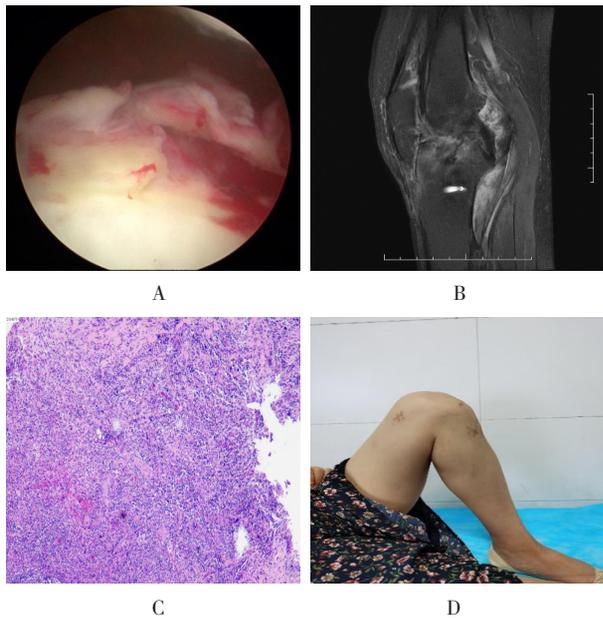


A: 抗感染药物治疗后, 复查MRI关节积液明显减少; B: 术后1年复查

图3 典型病例2

Fig.3 Typical case 2

**2.2.3 患者3** 女, 44岁, 左膝ACL术后关节感染, 经二次关节镜清理术治疗。关节镜下可见大量脓液和坏死组织, 经清理术治疗后复查MRI, 坏死物质基本消失。术后病理可见炎性细胞渗出、肉芽组织和坏死组织。术后1年复查, 左膝屈膝度达到140°。见图4。



A: 关节镜下可见大量脓液和坏死组织; B: 清理术治疗后复查MRI, 坏死物质基本消失; C: 术后病理 (HE×40); D: 术后1年复查

图4 典型病例3

Fig.4 Typical case 3

### 3 讨论

近年来, 关节镜下ACL重建术发展迅速, 据保守估计, 2019年我国关节镜下ACL重建术超过10万

例。因此, ACL术后膝关节感染的病例也逐渐增多。一般可以把膝关节镜术后感染分为急性期和亚急性期。急性期指的是: 术后1周内出现膝关节感染, 全身体温升高和局部红肿热痛, 血液学检查白细胞总数和中性粒占比升高等; 亚急性期指的是: 手术2或3周后出现上述症状和体征, 并且排除全身其他部位感染的情况。

体温是ACL重建术后膝关节感染的重要观察指标之一, 所有患者最高体温均达到或超过38.5℃。动态监测血液CRP和ESR等指标, 对于评估病情和指导治疗有非常重要的作用<sup>[5]</sup>。本组6例患者CRP最高值分别为112.1、18.6、200.1、123.2、69.7和12.1 mg/L (本院检验科正常参考值为0.0~3.0 mg/L); ESR最高值分别为69、71、96、88、99和74 mm/h (本院检验科正常参考值为0~15 mm/h)。可见, 在整个疾病的发展过程中, 无论CRP还是ESR都较正常值明显升高。

膝关节感染一旦确诊, 采取必要的抗生素治疗或关节镜下冲洗可大概率保留移植物和软骨<sup>[6]</sup>。但目前对于选择药物保守治疗还是关节镜清理术尚无定论, 文献报道观点不一: 有学者<sup>[7-9]</sup>认为, 一旦确诊必须尽快进行关节镜手术清理, 取出或保留移植物; 也有学者<sup>[10]</sup>认为, 应使用多种手段进行阶梯性治疗。笔者的治疗经验为: 所有确诊感染的患者, 在药敏试验结果出来前先进行经验性抗感染药物治疗 (两种或者三种抗感染药物联合、足量使用), 以哌拉西林钠他唑巴坦钠、万古霉素和利奈唑胺为主, 具体用法为: 利奈唑胺片0.6 g, 口服, 每12 h一次; 头孢哌酮钠舒巴坦钠针2 g, 静滴, 每8 h一次; 万古霉素针1 000 mg, 静滴, 每12 h一次; 同时密切观察患者体温、局部症状和血液学检查情况, 然后再决定后续治疗方案; 使用抗感染药物治疗并观察3 d, 如果全身和局部症状得到控制, 则继续药物治疗; 否则应尽快行膝关节镜下清理术, 采用关节镜冲洗、清创和抗生素综合治疗<sup>[11]</sup>。

在膝关节镜二次清理术后, 一般常规使用两种抗生素联合治疗<sup>[12]</sup>。有学者<sup>[13]</sup>推荐使用左氧氟沙星和利福平治疗急性ACL后感染。本研究做法是联合使用两种抗生素、经验性使用或者根据细菌药敏试验阳性结果使用抗性素, 使用时间不少于2周。需要特别指出的是, 对于关节镜ACL重建术后感染的患者, 无

论采用抗感染药物保守治疗还是二次关节镜清理术,都会长时间的使用抗感染药物,应注意监测和避免二重感染的发生,笔者一般预防性使用氟康唑胶囊。另外在病程中,还需要使用抑酸和镇痛药物,并适当应用营养支持治疗。

国际足联的一项大型研究<sup>[14]</sup>显示,ACL术后感染的主要致病菌是金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌,与本研究结果基本一致。本组6例患者中,3例关节液穿刺培养出细菌,阳性细菌培养率是50%,分别是金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和铜绿假单胞菌,通过抗感染药物保守治疗获得痊愈;另外3例细菌培养阴性的患者中,有2例接受了关节镜下关节腔清理术,术中所见和术后病理都证实了关节腔内存在大量的炎性感染和坏死组织;1例进行了抗感染药物治疗。笔者的观点和经验是:膝关节液细菌培养阳性或阴性结果,既不能作为ACL重建术后膝关节感染诊断的必要条件,也不能作为判断是否行二次膝关节镜清理术的必要条件;即使患者关节液细菌培养结果为阳性,还是有通过抗感染药物保守治疗痊愈的可能。本组中有4例患者进行了抗感染药物保守治疗,移植物均得到保留,且膝关节屈伸功能恢复正常。

膝关节镜ACL术后膝关节感染的临床治愈标准为:①停止所有药物治疗,体温正常超过3d;②局部症状基本消失;③血液学检查白细胞总数和中性粒细胞恢复到正常范围,CRP和ESR明显下降或呈现明显下降趋势(通常短时间内很难降到完全正常范围);④关节液穿刺细菌培养结果为阴性。同时满足上述4点,才能判断为感染得到临床治愈,允许患者出院。

对于关节镜下ACL重建术后膝关节感染的患者,无论是采用药物保守治疗还是关节镜二次清理术治疗,过程中都应鼓励患者进行适当和缓慢的膝关节功能康复锻炼。有研究<sup>[15]</sup>表明,ACL重建术后膝关节感染的患者,如果能进行积极的治疗和康复锻炼,与ACL重建术后未发生感染的患者比较,两者膝关节功能没有明显区别。本组病例中所有患者的移植物均得到保留,术后随访过程中无再次发生膝关节感染的病例;末次随访时膝关节功能均恢复良好,患者无膝关节肿痛和不稳定等主诉,膝关节活动度均超过120°(分别为140°、130°、125°、150°、140°和145°)。

综上所述,对于关节镜下ACL重建术后膝关节感染的患者,应尽早明确诊断,并根据患者的具体情

况,个性化选择抗感染药物保守治疗或关节镜下二次清理手术,可保留移植物和恢复膝关节功能。

#### 参 考 文 献 :

- [1] 区永亮,黄华杨. 关节镜下ACL重建术后关节感染诊疗进展[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2015, 7(2): 108-113.
- [2] OU Y L, HUANG H Y. Diagnosis and treatment progress of joint infection after arthroscopic ACL reconstruction[J]. Chinese Orthopaedic Journal of Clinical and Basic Research, 2015, 7(2): 108-113. Chinese
- [3] BANSAL A, LAMPLIT J D, VANDENBERG J, et al. Meta-analysis of the risk of infections after anterior cruciate ligament reconstruction by graft type[J]. Am J Sports Med, 2018, 46(6): 1500-1508.
- [4] CLEMENT R C, HADDIX K P, CREIGHTON R L, et al. Risk factors for infection after knee arthroscopy: analysis of 595,083 cases from 3 united states databases[J]. Arthroscopy, 2016, 32(12): 2556-2561.
- [5] 王宁,朴成哲,滕海. 关节镜下交叉韧带重建术后膝关节感染的原因分析与诊疗方案[J]. 沈阳医学院学报, 2015, 17(1): 7-9.
- [6] WANG N, PIAO C Z, TENG H. Analysis of the cause, diagnosis treatment scheme of septic arthritis after arthroscopic cruciate ligament reconstruction[J]. Journal of Shenyang Medical College, 2015, 17(1): 7-9. Chinese
- [7] WESTERMANN R, ANTHONY C A, DUCHMAN K R, et al. Infection following anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of 6 389 cases[J]. J Knee Surg, 2017, 30(6): 535-543.
- [8] TORRES-CLARAMUNT R, GELBER P, PELFORT X, et al. Managing septic arthritis after knee ligament reconstruction[J]. Int Orthop, 2016, 40(3): 607-614.
- [9] HANTES M E, RAOULIS V A, DOXARIOTIS N, et al. Management of septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using a standard surgical protocol[J]. Knee, 2017, 24(3): 588-593.
- [10] 王昌兵,卢明峰,何利雷,等. 前交叉韧带重建后早期关节感染的诊断与治疗[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(35): 5592-5599.
- [11] WANG C B, LU M F, HE L L, et al. Diagnosis and treatment of early joint infection after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2019, 23(35): 5592-5599. Chinese
- [12] 魏民,刘玉杰,李众利. 关节镜清理结合灌注冲洗治疗前交叉韧带重建术后关节感染[J]. 中国骨伤, 2015, 28(3): 279-281.
- [13] WEI M, LIU Y J, LI Z L. Clinical effect of arthroscopic debridement and infusion-drainage on septic arthritics after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction[J]. China Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2015, 28(3): 279-281. Chinese

- [10] 陈拿云, 敖英芳. 前交叉韧带重建术后关节感染的风险因素、病理、诊断和治疗研究进展[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(1): 54-58.
- [10] CHEN N Y, AO Y F. Research progress on risk factors, pathology, diagnosis and treatment of joint infection after anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Chinese Journal of Sports Medicine, 2019, 38(1): 54-58. Chinese
- [11] SCHUSTER P, SCHULZ M, IMMENDOERFER M, et al. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction evaluation of an arthroscopic graft-retaining treatment protocol[J]. Am J Sports Med, 2015, 43(12): 3005-3012.
- [12] KOH D, TAN S M, TAN A H C. Recurrent surgical site infection after anterior cruciate ligament reconstruction: a case report[J]. World J Orthop, 2019, 10(6): 255-261.
- [13] PÉREZ-PRIETO D, TRAMPUZ A, TORRES-CLARAMUNT R, et al. Infections after anterior cruciate ligament reconstruction: which antibiotic after arthroscopic debridement[J]. J Knee Surg, 2017, 30(4): 309-313.
- [14] KRUTSCH W, ZELLNER J, ZEMAN F, et al. Sports-specific differences in postsurgical infections after arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(12): 3878-3883.
- [15] MISHRA P, LAL A, MOHINDRA M, et al. Incidence, management and outcome assessment of post operative infection following single bundle and double bundle ACL reconstruction[J]. J Clin Orthop Trauma, 2018, 9(2): 167-171.

(曾文军 编辑)

**本文引用格式:**

徐洪港, 徐斌. 关节镜下前交叉韧带重建术后膝关节感染的诊断和治疗[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(3): 76-81.

XU H G, XU B. Diagnosis and treatment of knee infection after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(3): 76-81. Chinese