

· 临床研究 ·

二期全膝关节置换术治疗重度感染性膝关节炎[△]

王 红, 汉 华, 滕元君, 耿 彬, 张世峰, 许田恩, 王兴文, 夏亚一*

(兰州大学第二医院, 甘肃兰州 730000)

摘要: [目的] 探讨二期全膝关节置换术治疗重度感染性膝关节炎的临床效果。[方法] 回顾性分析 2012 年 1 月—2020 年 12 月本科收治的重度感染性膝关节炎 11 例患者的临床资料, 一期手术清创, 放置抗生素骨水泥占位器, 二期手术行 TKA。记录围手术期资料, 采用膝伸屈活动度 (ROM) 和 HSS 评分评价临床效果。[结果] 11 例患者经一期手术后, 感染均有效控制。CRP 在 (3.36±1.43) 周后恢复正常, ESR 在 (16.27±2.97) 周后恢复正常。两次手术平均间隔时间 12~14 周, 平均 (12.51±0.82) 周。随时间推移, ROM 和 HSS 均显著增加 ($P<0.05$)。至末次随访时, 感染均无复发。[结论] 二期 TKA 是治疗重度感染性关节炎的可靠选择, 可取得良好治疗效果。

关键词: 重度感染性关节炎, 膝关节感染, 二期全膝关节置换术, 占位器

中图分类号: R684.3 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478 (2022) 09-0839-04

Two-stage total knee arthroplasty for treatment of advanced septic arthritis of the knee // WANG Hong, HAN Hua, TENG Yuan-jun, GENG Bin, ZHANG Shi-feng, XU Tian-en, WANG Xing-wen, XIA Ya-yi. The Second Hospital, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China

Abstract: [Objective] To explore the clinical outcomes of two-stage total knee arthroplasty (TKA) for advanced septic arthritis of the knee. [Methods] A retrospective study was conducted on 11 patients who received surgical treatment for advanced septic arthritis of the knee in our hospital from January 2012 to December 2020. In the first stage of operation, complete debridement was conducted and antibiotic cement spacer was placed. In the second stage, TKA was performed as the infection proved totally subsided. The perioperative data were recorded and the clinical outcome was evaluated by ROM and HSS score. [Results] The infection was effectively controlled in all the 11 patients after the first stage operation, with CRP returned to normal in (3.36±1.43) weeks, whereas ESR returned to normal in (16.27±2.97) weeks. The intervals between the two stages of surgeries ranged from 12 to 14 weeks, with a mean of (12.51±0.82) weeks. Both ROM and HSS increased significantly over time ($P<0.05$). There was no recurrence of infection until the last follow-up. [Conclusion] The two-stage TKA is a reliable choice for the treatment of advanced septic arthritis of the knee and has achieved good therapeutic effect.

Key words: advanced septic arthritis, knee infection, two-stage total knee arthroplasty, spacer

感染性关节炎 (septic arthritis, SA) 是一种关节急症, 最常见于膝关节, 占成人报告病例的 40%~50%^[1-3]。SA 常被误诊为类风湿性疾病, 因为得不到及时有效的治疗^[4], 致残率为 3%~29%^[5, 6]。因此, 针对 SA 的早诊断和早治疗是非常重要的。急性 SA 的常规治疗包括手术治疗及敏感抗生素治疗^[7-9], 尽早治疗可使大部分患者获得良好疗效。然而, 仍有部分患者经过以上治疗后感染控制不理想, 最终发展为重度感染性关节炎 (advanced septic arthritis, ASA)。针对这部分患者的治疗临床尚未达成统一治疗意见。

近年来, 一些研究将治疗膝关节假体周围感染的二期翻修应用于治疗 ASA, 取得了良好的效果^[3, 10-13]。然而这些研究大多为个案报道, 对于疗效的评价证据有限。本研究旨在评估二期膝关节置换治疗 ASA 患者的疗效, 为将来的进一步研究提供参考。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2012 年 1 月—2020 年 12 月本院骨科

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.09.15

[△]基金项目: 国家自然科学基金项目 (编号: 81874017, 81960403, 82060413); 兰州大学第二医院中医传承创新平台建设项目 (编号: TCM-IPC-2020-05); 兰州大学第二医院翠英科技创新项目 (编号: CY2017-QN12, CY2017-ZD02); 兰州科技计划项目 (编号: 2018-3-52)

作者简介: 王红, 主治医师, 研究方向: 关节外科, (电话) 15193107527, (电子信箱) wangh19870919@126.com

* 通信作者: 夏亚一, (电子信箱) xiayayilzu@126.com

收治的感染性膝关节炎清创治疗后复发的11例患者。其中，男6例，女5例；年龄56~74岁，平均(64.45±5.45)岁。临床表现为SA临床特征，包括伤口渗液、发烧(体温>38℃)，皮温升高，疼痛和关节活动受限，实验室检查红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR) >30 mm/h、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP) >10 mg/dl，影像学检查提示关节间隙变窄、关节软骨破坏，并行关节液的细菌培养。予抗感染或关节镜或切开清创手术治疗无效，术中见重度关节软骨破坏。所有患者之前均接受过关节侵入性治疗，7例有膝关节内注射史，6例有关节镜清创术史，9例有切开清创术史。4例患者患有合并症：糖尿病1例，高血压2例，另1例两者都有。所有患者之前均使用了抗生素治疗，微生物培养结果：葡萄球菌阳性6例(5例金黄色葡萄球菌，1例表皮葡萄球菌)，阴性5例。本研究经医院医学伦理委员会审批通过，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

11例患者均表现为影像学膝关节严重破坏(图

1a, 1b)，均采用二期TKA治疗。

一期手术：常规膝关节正中切口，经髌旁内侧入路显露关节，彻底清创并送病检(图1c)。选取合适型号的占位器模具，并依据占位器型号进行TKA截骨，采用简易的髓外定位方法(图1d)，FG线股骨远端冠状位截骨线，矢状位平行于股骨远端前皮质。截骨完成后(图1e)，将80 g Palacos R + G骨水泥(Heraeus Medica, Hanau, Germany)与庆大霉素(4.8 g)和万古霉素(8 g)非真空情况下混合，此方法利于抗生素释放^[14]，采用已选好的模具制作动态抗生素骨水泥占位器，然后将抗生素占位器用少量骨水泥粘合于截骨面(图1f)，便于二阶段手术取出及骨量保留。

二期手术：一期手术后至少12周，至少连续3次抽血化验炎症指标恢复正常，没有进一步感染的临床证据，包括关节发红发热，伤口引流和不合理的膝关节疼痛。假体选择骨水泥型后路稳定假体(Genesis II™全膝关节系统，Smith & Nephew, Memphis, TN, USA)，同时行髌骨成形术(图1g)。

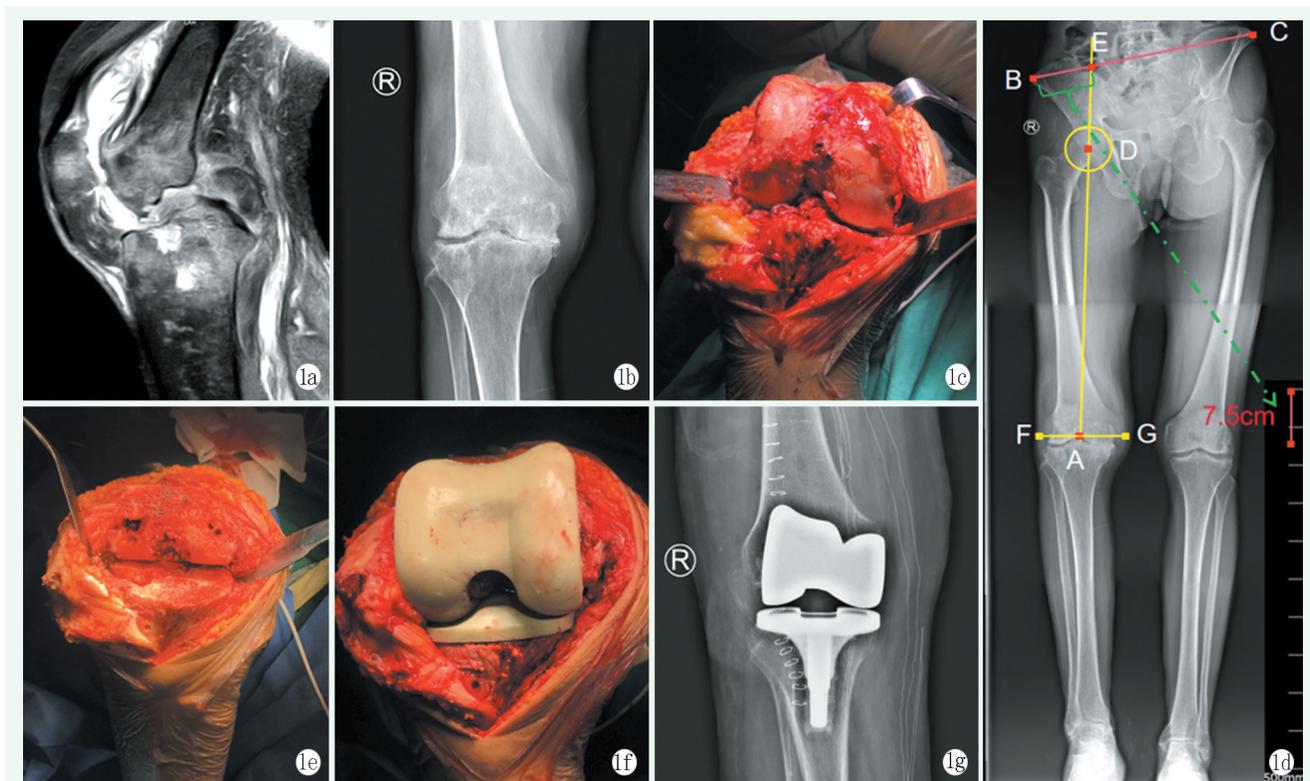


图1 二期TKA治疗示意图。患者，女，66岁，右膝关节ASA，行二期TKA治疗 1a: 术前矢状面MRI示右膝严重肿胀，关节破坏 1b: 术前膝关节正位X线片示右膝破坏，关节间隙消失 1c: 术中见大量脓液，滑膜水肿，软骨和部分骨质破坏。给予彻底清创后所见 1d: 术前双下肢全长正位X线片，进行截骨设计 1e: 根据术前设计进行截骨 1f: 抗生素骨水泥占位器置入后 1g: 二期TKA术后正位X线片示假体位置满意

围手术期处理：一期手术后根据细菌培养给予静脉抗生素治疗2周，无敏感结果的患者采用万古霉素

治疗。然后口服抗生素(利福平+敏感抗生素/左氧氟沙星)6周，直到连续3次化验CRP结果正常，ESR

结果低于最高值2倍或呈持续下降趋势,无阳性体征和症状。CRP和ESR在前2周每3d检查1次,之后每周检查1次。

二期手术中应用1g万古霉素预防感染^[15],术后继续使用万古霉素直到伤口干燥。然后改为口服利福平和左氧氟沙星24周^[14]。两次手术后由本院康复专科医师进行专业康复及功能锻炼,第1年每3个月随访1次,之后每年随访1次。

1.3 评价指标

记录围手术期资料。采用膝关节伸屈活动度(range of motion, ROM)及美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝评分评价临床效果。检测血常规、ESR、CRP等检验指标,行影像检查,观察影像变化。

1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析,资料呈正态分布时,采用单因素方差分析,两两比较采用LSD法;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期情况

所有患者均顺利完成一期、二期手术,术中均无神经、血管损伤等并发症发生。两次手术间隔时间12~14周,平均 (12.51 ± 0.82) 周。2例患者一期术后膝关节僵直,二期术中行胫骨结节截骨显露关节,术后早期功能相对较差。一期术中失血量为100~500ml,平均 (267.36 ± 55.18) ml,二期术中失血量为100~300ml,平均 (167.64 ± 67.42) ml。一期手术时间90~180min,平均 (133.73 ± 31.97) min,二期手术时间为80~170min,平均 (118.36 ± 26.56) min。

2.2 临床结果

所有患者均获随访,随访时间28~55个月,平均 (39.29 ± 8.83) 个月,经二期TKA手术治疗后所有患者感染均成功控制,切口均愈合良好,无关节不稳等并发症发生。CRP水平在术后6周内后恢复正常,平均 (3.44 ± 1.47) 周;ESR水平下降较慢,在术后13~23周后恢复正常,平均 (16.36 ± 3.08) 周。

11例患者随访资料见表1,随时间推移,患者的ROM和HSS评分均显著增加($P<0.05$)。末次随访时,11例患者均行走良好,其中2例患者屈膝受限。至末次随访时,影像学检查显示11例患者膝关节假体位置良好,无假体松动、假体周围骨折、骨溶解。

表1 11例患者随访结果($\bar{x}\pm s$)与比较

时间点	ROM (°)	HSS评分 (分)
一期术前	54.52±31.86	38.58±16.47
二期术前	76.84±20.91	69.26±9.70
末次随访	90.55±16.75	85.23±5.59
P值	0.005	<0.001

3 讨论

本研究结果显示,11例ASA患者经过二期TKA治疗,感染都得到控制,功能恢复满意。因此,二期TKA是治疗老年重度感染性膝关节炎的一种新的选择。本研究中的术中操作参考了Hochreiter等^[10]的方法。一阶段术中行股骨远端截骨时,采用简易髓外定位方法,以减少感染扩散髓腔的风险,有助于最终感染控制。一项近期研究报道显示,接受TKA患者中,30%~51%外翻角超过 $5^\circ\sim 7^\circ$,因此不适当的髓内定位可能导致术后膝关节冠状位力线不良^[16]。因此,11例患者在一期手术中均采用简易的髓外定位法进行股骨远端截骨,相当于个性化外翻,术后X线检查示下肢对线良好。同时,髓外定位方法可减少感染的扩散,并且减少了髓内出血和脂肪栓塞的风险。相比于以往髓外定位方式^[17],本方法不需要术中对股骨头进行C形臂X线机透视,缩短手术时间,而且减少了辐射伤害。

11例患者的CRP水平一期手术后6周内恢复正常,但ESR下降较慢。既往研究提示间隔期过长,骨水泥占位器表面形成生物膜,导致感染复发^[18]。作者建议患者3个月内进行第二阶段手术。所有患者的膝关节感染均被清除,膝关节功能恢复满意,可以进行日常活动。

本研究尚存在一些局限性:(1)本研究是回顾性研究,患者数量有限。其原因主要是老年重度感染性膝关节炎术后复发患者较少见且治疗困难;(2)没有设立对照组;(3)本研究采用的简易髓外定位方法相比于以往的方法可能会存在一些误差,采用的原因主要是初次手术的目的是控制感染,截骨误差在可接受范围,同时二期置换术中依然会采用髓内定位方法进行纠正。然而,尽管样本量小,本研究为这一罕见的临床挑战提供了有价值的信息。对于治疗不可挽救感染性膝关节炎患者,二期TKA加抗生素水泥间隔器是一个潜在的选择,同时建议采用髓外定位方法进行股骨截骨。

参考文献

- [1] Ross JJ. Septic arthritis of native joints [J]. *Infect Dis Clin North Am*, 2017, 31 (2): 203-218.
- [2] Nazarian DG, de Jesus D, McGuigan F, et al. A two-stage approach to primary knee arthroplasty in the infected arthritic knee [J]. *J Arthroplasty*, 2003, 18 (7 Suppl 1): 16-21.
- [3] Kirpalani PA, In Y, Choi NY, et al. Two-stage total knee arthroplasty for non-salvageable septic arthritis in diabetes mellitus patients [J]. *Acta Orthop Belg*, 2005, 71 (3): 315-320.
- [4] Mathews CJ, Weston VC, Jones A, et al. Bacterial septic arthritis in adults [J]. *Lancet*, 2010, 375 (9717): 846-855.
- [5] Balabaud L, Gaudias J, Boeri C, et al. Results of treatment of septic knee arthritis: a retrospective series of 40 cases [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15 (4): 387-392.
- [6] Aïm F, Delambre J, Bauer T, et al. Efficacy of arthroscopic treatment for resolving infection in septic arthritis of native joints [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015, 101 (1): 61-64.
- [7] 任远中, 王昌耀, 姜雅萍, 等. 关节镜联合万古霉素硫酸钙治疗膝关节感染 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (17): 1543-1547.
- [8] Tahmasebi MN, Vaziri AS. Two-stage total knee arthroplasty for treatment of surgical failure of septic arthritis in degenerative knee joints [J]. *Arch Bone Joint Surg*, 2020, 8 (4): 524-530.
- [9] Wang C, Lee YH, Siebold R. Recommendations for the management of septic arthritis after ACL reconstruction [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, 22 (9): 2136-2144.
- [10] Hochreiter B, Strahm C, Behrend H. Short-interval two-stage approach to primary total knee arthroplasty for acutely septic osteoarthritic knees [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24 (10): 3115-3121.
- [11] Moyad TF. Two-stage arthroplasty for the treatment of chronic osteomyelitis after routine arthroscopic knee surgery [J]. *Orthopedics*, 2013, 36 (1): e109-112.
- [12] Supreeth S, Al Ghanami S, Shanmugasundaram S, et al. Successful two-stage primary total knee arthroplasty for infective arthritis of the knee - our experience [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2020, 11 (Suppl 5): S746-s751.
- [13] 邓涛, 倪明. 分期关节置换术治疗感染性膝关节炎的疗效观察 [J]. *中国骨与关节杂志*, 2020, 9 (4): 282-287.
- [14] Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Executive summary: diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2013, 56 (1): 1-10.
- [15] Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2014, 35 (Suppl 2): S66-88.
- [16] Matsumoto K, Mori N, Ggawa H, et al. Accuracy of a novel extramedullary femoral alignment guide system in primary total knee arthroplasty [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135 (12): 1743-1748.
- [17] Shaikh AA, Ha CW, Park YG, et al. Two-stage approach to primary TKA in infected arthritic knees using intraoperatively molded articulating cement spacers [J]. *Clin Orthop*, 2014, 472 (7): 2201-2207.
- [18] 孙振辉, 刘军, 张宇, 等. II期翻修治疗全膝置换术后感染化验指标动态观察研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17 (15): 1135-1138.

(收稿:2021-04-01 修回:2021-07-28)

(同行评议专家: 陈坚锋)

(本文编辑: 郭秀婷)