

# 감염성 슬관절염의 관절경적 치료 이후 예후 인자에 대한 분석

강상우 · 최의성<sup>✉</sup> · 김동수 · 정호승 · 홍석현 · 고반석

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

## Prognostic Factors after Arthroscopic Treatment of Infectious Knee Arthritis

Sang-Woo Kang, M.D., Eui-Sung Choi, M.D.<sup>✉</sup>, Dong-Soo Kim, M.D., Ho-Seung Jung, M.D.,  
Seok-Hyun Hong, M.D., and Ban-Suk Go, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

**Purpose:** This study examined the effects of gender, age, underlying disease, duration after onset of symptoms, preoperative invasive procedures, bacterial culture of joint fluid, and stage of infection by the Gächter classification on the prognosis of patients with infectious knee arthritis who underwent arthroscopic surgery.

**Materials and Methods:** From June 2014 to December 2016, 51 patients who underwent arthroscopic surgery for infective knee arthritis were enrolled in this study. The average follow-up period was 14.2±2.1 months (range, 12–20 months). The subjects were 27 men (52.9%) and 24 women (47.1%), with an average age of 55.1±17.6 years (range, 13–84 years). A preoperative evaluation of the joint aspiration with a count of more than 50,000 leukocytes and a polymorphonuclear leukocyte count of 95% or more was performed. All patients underwent arthroscopic surgery and postoperative continuous joint irrigation.

**Results:** The initial mean value of the C-reactive protein decreased from 9.55±6.76 mg/dl (range, 1.51–31.06 mg/dl) to a final mean of 0.74±1.26 mg/dl (range, 0.08–6.77 mg/dl); the mean duration of C-reactive protein normalization was 27.6±18.9 days (range, 8–93 days). Among the 51 patients who received arthroscopic surgery and antibiotics, 44 patients (86.3%) with infectious knee arthritis completed treatment with improved clinical symptoms, such as fever, pain, and edema, and the C-reactive protein decreased to less than 0.5 mg/dl. Finally, 5 cases were treated with two or more arthroscopic operations, and 2 cases were converted to arthroplasty after prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement.

**Conclusion:** The duration of surgery after the onset of symptoms and the stage according to the Gächter classification are important prognostic factors for predicting the successful treatment of infectious knee arthritis. On the other hand, the other factors were not statistically significant. Nevertheless, patients with bacteria cultured from the joint fluids appear to reflect the treatment period because the period of normalization of the C-reactive protein is shorter than that of the control group.

**Key words:** infectious knee arthritis, prognostic factor, arthroscopic treatment

## 서론

Received November 14, 2017 Revised January 3, 2018

Accepted February 23, 2018

<sup>✉</sup>Correspondence to: Eui-Sung Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University Hospital, 776  
1sunhwan-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea

TEL: +82-43-269-6077 FAX: +82-43-274-8719 E-mail: oseschoi@chungbuk.ac.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4978-3256>

감염성 슬관절염은 사망률이 약 10%로 보고될 만큼 예후가 좋지 않고, 이환율 또한 높다.<sup>1)</sup> 대부분의 환자가 기저질환이 있거나 고령이지만 최근 관절 내의 침습적인 치료의 증가로 환자군이 다양해지고 있다. 또한 항생제 내성균의 확산으로 수술 후의 치료 경

과를 예측하기가 어렵다.

치료의 예후를 결정하는 가장 중요한 요인으로 빠른 진단과 치료가 요구되며,<sup>2)</sup> 적절한 관절 배농술과 항생제의 사용, 조기 관절 운동이 필요하다.<sup>3)</sup> 특히 관절경적 절제술을 통한 감염성 슬관절염의 치료 성공률이 79%에서 100%까지 보고되고 있어 주된 수술 방법으로 확립되고 있다.<sup>3)</sup> 감염성 슬관절염의 위험인자로는 포재성 또는 심부 피부 감염, 수술을 포함한 관절 내 침습적인 술기, 인공 관절 치환물, 류마티스 관절염, 당뇨병, 고령 등이 알려져 있다.<sup>1)</sup> 반면 치료의 예후를 반영하는 인자는 수술의 시기와 수술 방법, 감염의 정도 이외에는 명확한 상관관계가 보고되고 있지 않다.<sup>3)</sup>

이에 본 연구에서는 관절경적 수술을 시행받은 감염성 슬관절염 환자들에서 성별, 나이, 기저질환, 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간, 발병 전 침습적 시술의 시행 여부, 관절 천자액의 세균 배양, Gächter 분류<sup>4)</sup>를 통한 세균 감염의 정도가 치료 예후에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법

2014년 6월부터 2016년 12월까지 충북대학교병원에서 감염성 슬관절염으로 79명의 환자가 관절경적 수술을 시행받았다. 이 중 추적관찰이 불가능한 환자, 다른 관절을 침범한 환자 또는 양측 슬관절을 침범한 환자를 제외한 51명을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 본 연구에서 감염성 슬관절염으로 관절경적 수술을 시행받은 환자들의 예후를 비교하기 위해 환자 요인으로 성별, 나이, 기저질환을 고려하였으며, 임상적 요인으로 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간, 수술 전 침습적 시술의 과거력, 관절 천자의 균 배양여부, Gächter 분류 등을 평가하였다(Table 1).

모든 환자는 수술 전 관절 천자를 통해 백혈구 수치 평가와 세균배양 검사를 시행하였으며 백혈구 수가 50,000개 이상, 다형핵 백혈구 수의 비율이 95% 이상인 환자를 감염성 슬관절염으로 진단하고 수술을 시행하였다. 혈액 검사를 통해 C-반응 단백의 수

치와 미생물학적 도말 및 배양검사 등의 임상병리 검사를 시행하였다. 방사선 검사를 시행하여 골 용해 여부를 평가하였고 관절경적 소견을 기준으로 Gächter 분류를 측정하였다.

관절경적 수술은 전내측(anteromedial), 전외측(anterolateral)의 기본 삽입구를 이용하여 슬관절 내 섬유성 조직과 피사 조직을 제거하는 변연절제술을 시행하였다. 삼출물과 윤활막 조직은 Gram 염색과 세균 배양검사, 항생제 감수성 검사를 시행하였다. 항생제나 항균제를 사용하지 않고 6 L 이상의 생리식염수로 관절 세척술을 시행하였고, 수술 후 두 개의 혈배액낭(hemovac)과 3 L 생리식염수를 거치하여 24시간 동안 지속적인 세척-흡인(continuous closed irrigation-suction system)을 하였다.

수술 7일 후부터 지속적 수동 관절 운동기구(continuous passive motion, CPM)를 이용한 무릎의 관절운동을 장려하였고 체중 부하는 임상양상에 따라 최소 14일 뒤 시작하였다. 항생제 치료는 진단과 동시에 시작하였고 혐기성균과 호기성균을 모두 포괄하는 ceftriaxone/clindamycin으로 시작하여 수술 후 배양 검사에 맞게 적용하였다.

환자들은 최소 12개월 이상 추적관찰하였으며 방사선 검사와 혈액 검사를 정기적으로 시행하였다. 치료의 성공은 지속적으로 동통, 발열, 부종 등의 감염을 시사하는 임상 증상이 사라지고 C-

Table 2. Subjects' Characteristics

Characteristic	Value
Sex (male:female)	27 (52.9):24 (47.1)
Age (yr)	55.1±17.6 (13–84)
Mean follow-up period (mo)	14.2±2.1 (12–20)
Initial white blood cell count	93,266±78,970 (50,000–536,000)
Initial CRP (mg/dl)	9.55±6.76 (1.51–31.06)
Last CRP (mg/dl)	0.74±1.26 (0.08–6.77)
Mean period of CRP normalization (d)	27.6±18.9 (8–93)
Comorbidities	
Hypertension	18 (35.3)
Diabetes mellitus	10 (19.6)
Angina	2 (3.9)
Atrial fibrillation	2 (3.9)
Chronic obstructive pulmonary disease	1 (2.0)
Chronic renal failure	3 (5.9)
Liver cirrhosis	1 (2.0)
Rheumatic arthritis	1 (2.0)
Gout	6 (11.8)

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation (range). CRP, C-reactive protein.

Table 1. Criteria of Gächter<sup>4)</sup>

Stage I	Opacity of fluid, redness of the synovial membrane, possible petechial bleeding, no radiologic alterations
Stage II	Severe inflammation, fibrinous deposition, pus, no radiologic alterations
Stage III	Thickening of the synovial membrane, compartment formation ('sponge-like' arthroscopic view, especially in the suprapatellar pouch), no radiologic alterations
Stage IV	Aggressive pannus with infiltration of the cartilage, possibly undermining the cartilage, radiologic signs of subchondral osteolysis, possible osseous erosions and cysts

반응 단백질이 0.5 mg/dl 이하로 정상화된 것으로 정의하였다. 이를 기준으로 관절경적 치료에 성공한 환자와 실패한 환자를 구분하였으며 치료의 성공 여부와 각각의 위험인자들과의 상관관계를 분석하였다. 또한 관절경적 수술과 항생제 사용으로 치료에 성공한 환자에 대해 C-반응 단백질이 정상화되는 기간을 비교하여 치료의 경과를 평가하였다. 통계 분석은 IBM SPSS Statistic ver. 21.0 software (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하였으며 항목에 따라 t-검정, 교차분석, 일원배치 분산분석, 회귀분석 방법을 사용하고 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

C-반응 단백질의 초기 평균 수치는  $9.55 \pm 6.76$  mg/dl (1.51–31.06 mg/dl)에서 최종 평균 수치는  $0.74 \pm 1.26$  mg/dl (0.08–6.77 mg/dl)로 감소하였으며, 평균 C-반응 단백질의 정상화 기간은  $27.6 \pm 18.9$  일(8–93일)이었다. 관절경적 수술과 항생제 사용 후 발열, 동통, 부종 등의 임상증상이 호전되고 C-반응 단백질의 수치가 0.5 mg/dl 이하로 감소하여 감염성 슬관절염의 완치 판정을 받은 환자는 전체 51예 중 44예(86.3%)이며 최종적으로 두 번 이상의 관절경적 수술을 시행한 환자가 5예, prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) 후 인공관절 치환술로 전환한 환자가 2예였다(Table 2).

## 1. 성별

전체 환자 중 남성은 27명(52.9%), 여성은 24명(47.1%)이었으며 관절경적 치료에 실패한 2명의 남성이 PROSTALAC을 시행받았다. 치료에 실패한 7명의 환자 중 남성이 6명, 여성이 1명으로 차이가 있었으나 치료의 성공 여부와는 유의한 상관관계가 없었다(Table 3).

Table 4. Analysis of the Prognostic Factors Related to the Normalization Period of CRP

Factor	Time to normal CRP (d)	p-value
Sex		0.501
Male (n=21)	25.5±14.7	
Female (n=23)	29.4±22.3	
Underlying disease	25.7±20.1	0.436
None (n=20)		
Inflammatory (n=6)	21.1±14.7	
Systemic (n=18)	31.7±18.9	
Iatrogenic etiology	34.1±22.5	0.061
Culture of pathology		0.015*
Positive	45.7±24.5	
Negative	22.2±13.3	

Values are presented as mean±standard deviation. \* $p < 0.05$ . CRP, C-reactive protein.

Table 3. Analysis of the Prognostic Factors Related to the Success and Failure of Treatment

Factor	Arthroscopic treatment		p-value
	Success (n=44)	Failure (n=7)	
Age (yr)	53.7±17.8	64.0±14.5	0.152
Sex			0.061
Male	21 (47.7)	6 (85.7)	
Female	23 (52.3)	1 (14.3)	
Underlying disease			0.992
None	20 (45.5)	3 (42.9)	
Inflammatory	6 (13.6)	1 (14.3)	
Systemic	18 (40.9)	3 (42.9)	
Time after onset of Sx. (d)	4.0±3.2	7.4±4.5	0.018*
Iatrogenic etiology	19 (43.2)	3 (42.9)	0.987
Culture of pathogen	10 (22.7)	2 (28.6)	0.735
Gächter stage			<0.001*
I	10 (22.7)	0 (0.0)	
II	22 (50.0)	1 (14.3)	
III	12 (27.3)	3 (42.9)	
IV	0 (0.0)	3 (42.9)	

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). \* $p < 0.05$ . Sx., symptom.

C-반응 단백질이 정상화되는 데 걸린 평균 기간은 남성이  $25.5 \pm 14.7$ 일(9-55일), 여성이  $29.4 \pm 22.3$ 일(8-93일)로 통계적으로 유의하지 않아 치료 경과를 예측할 수 없었다(Table 4).

## 2. 나이

관절경적 치료가 성공한 환자들의 평균 연령은  $53.7 \pm 17.8$ 세(13-85세), 실패한 환자들의 평균 연령은  $64.0 \pm 14.5$ 세(37-84세)로 치료에 실패한 환자들의 평균 연령이 높았지만 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3). 치료에 성공한 환자들의 나이와 C-반응 단백질이 정상화되는 데 걸린 기간과의 상관관계 또한 없었다(Table 5).

## 3. 기저질환

류마티스 관절염과 통풍 등의 염증성 질환을 동반한 환자 7명(13.8%), 심혈관계 질환 및 폐질환 등의 내과 질환을 동반한 환자 21명(41.2%), 기저질환이 없는 환자 23명(45.1%)을 분석하였다. 관절경적 치료에 실패한 환자들 중 염증성 질환 환자가 1명, 내과 질환 환자가 3명, 기저질환이 없는 환자가 3명으로 치료의 성공 여부와는 유의한 상관관계가 없었다(Table 3). C-반응 단백질이 정상화되는 데 걸린 평균 기간은 염증성 질환 환자가  $21.1 \pm 14.7$ 일(9-49일), 내과 질환 환자가  $31.7 \pm 18.9$ 일(8-75일), 기저질환이 없는 환자가  $25.7 \pm 20.1$ 일(11-93일)로 차이는 있었으나 유의하지 않았다(Table 4).

## 4. 수술 시기

증상 발생 이후 수술까지 걸린 평균 기간은 4.5일(1-16일)이었으며, 관절경적 치료에 성공한 환자군의 평균 기간은  $4.0 \pm 3.2$ 일(1-46일), 실패한 환자군의 평균 기간은  $7.4 \pm 4.5$ 일(2-14일)이었다(Table 3). 치료에 실패한 환자군이 성공한 환자군보다 증상 발생 이후 평균 2.4일 늦게 수술을 받았으며 이는 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ). 하지만 수술 시기가 C-반응 단백질의 정상화 기간에 미치는 영향은 없어 치료 경과를 예측할 수 없었다(Table 5).

## 5. 침습적 시술의 시행

감염성 슬관절염이 발생하기 전에 한방 침 또는 관절강 내 약물 주사 등의 침습적인 시술을 시행 받은 병력이 있는 환자가 전체

환자 중 22명(43.1%)이었다. 하지만 침습적인 시술 여부와 치료의 성공 여부는 상관관계가 없었으며, C-반응 단백질의 정상화 기간에도 영향을 미치지 않았다(Table 3, 4).

## 6. 관절 천자액의 세균배양

응급실과 수술 중 시행한 관절 천자액에서 세균이 배양된 검체는 12예(23.5%)이며, 이 중 황색 포도 구균이 5예(41.7%)로 가장 많았다. 이 외에 메티실린 내성 황색 포도 구균(methicillin-resistant *staphylococcus aureus*, MRSA)이 3예(25.0%), *Serratia marcescens* 2예, 장내 구균(*Enterococcus faecalis*)과 *Pseudomonas aeruginosa*가 각각 1예 배양되었다(Table 6). 관절 천자액에서 세균이 배양된 전체 12예 중 10예(83.3%)가 수술 전 침습적인 시술을 받은 병력이 있었다. 세균이 배양되지 않은 39예(76.5%)와 비교해 보았을 때 관절경적 치료의 성공 여부에는 영향을 미치지 못하였다(Table 3). 하지만 치료에 성공한 환자들 중 관절 천자액에서 세균이 배양된 환자군의 평균 C-반응 단백질의 정상화 기간은  $45.7 \pm 24.5$ 일(11-93일)로 세균이 배양되지 않은 환자군의  $22.2 \pm 13.3$ 일(8-70일)보다 두 배 가량 길었으며(Table 4), 이는 통계적으로 유의하여 치료 경과를 예측할 수 있었다( $p < 0.05$ ).

## 7. Gächter 분류

관절경적 수술 중의 육안적 소견을 통해 감염성 슬관절염의 임상적 병기를 Gächter 분류법에 따라 분류하였으며(Table 1), stage I 10명(19.6%), stage II 23명(45.1%), stage III 15명(29.4%), stage IV 3명(5.9%)이었다. 치료에 실패한 7명의 환자들을 분석하였을 때(Table 3), stage I 0명(0.0%), stage II 1명(14.3%), stage III 3명(42.9%), stage IV 3명(42.9%)으로 병기가 높아짐에 따라 치료 실패율이 유의하게 증가하였다( $p < 0.001$ ). 그러나 Gächter 분류법에 따른 병기와 C-반응 단백질의 정상화 기간에는 상관관계가 없었다(Table 5).

## 고 찰

감염성 슬관절염의 치료 예후를 결정하는 가장 중요한 인자는 증상이 나타난 후 수술까지 걸린 시간과 수술 방법이다.<sup>5-7)</sup> Balabaud

Table 5. Regression Analysis of the Duration of CRP Normalization and Prognostic Factors

Factor	Time to normal CRP ( $\beta \pm SE$ )	p-value
Age (yr)	$0.269 \pm 0.159$	0.099
Time after onset of Sx. (d)	$0.032 \pm 0.915$	0.973
Gächter stage	$2.276 \pm 4.084$	0.580

CRP, C-reactive protein; Sx., Symptom.

Table 6. Responsible Organisms

Organism	No. of patient
Methicillin-sensitive <i>Staphylococcus aureus</i>	5
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>	3
<i>Serratia marcescens</i>	2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1



등<sup>3)</sup>은 수술까지 걸린 시간이 짧을수록 치료 후에 좋은 결과를 얻었으며, 그 외의 다른 요인들은 독립적인 예후 인자가 아니라고 하였다. 수술적 방법에 대해 많은 저자들은 감염의 병기에 따른 치료 방법의 결정이 필요하다고 하였으며,<sup>6,8)</sup> 관절경적 수술 중의 육안적 소견을 통해 감염성 슬관절염의 병기를 Gächter 분류법에 따라 분류하였다.<sup>4,6,7)</sup> Gächter 분류법에 따른 stage I-III은 관절경적 절제술과 세척술이 효과적이며 stage IV 또는 관절경적 수술이 실패한 경우 관절절개술이 추천된다.<sup>5,6)</sup> 본 연구에서는 모든 병기에서 일차 관절경 수술을 시행하였으며 stage IV 환자군에서 좋지 않은 결과를 얻어 관절절개술과 같은 보다 광범위한 절제술이 필요함을 확인할 수 있었다. 이렇게 Gächter 분류에 따라 치료 방법을 결정할 수 있는 이유는 육안적 소견을 통한 감염의 임상적 병기가 치료 예후를 반영할 수 있기 때문이다. 기존의 문헌들에서 병기가 높을수록 예후는 좋지 않다고 보고되고 있으며,<sup>6,8)</sup> 본 연구에서도 상관관계가 일치하는 결과를 얻었다.

환자 요인 중에 성별과 나이가 감염성 슬관절염의 치료 예후를 반영하지 않는다는 보고가 있지만,<sup>3)</sup> Lee 등<sup>9)</sup>은 환자의 나이가 젊을수록 치료 결과가 좋다고 하였다. 반면 기저질환에 따른 치료 결과의 차이는 보고되지 않았다.

관절 내 주사, 침습적인 시술 또는 관절경 수술 후 발생한 감염성 슬관절염은 증상을 감별하기가 쉽지 않아 보다 적극적인 검사와 치료가 필요하다.<sup>10-12)</sup> 감염성 슬관절염이 의심되는 모든 환자에서 정맥 주사가 투여되기 전에 혈액배양 검사가 시행되어야 하며 백혈구, C-반응 단백, procalcitonin 등의 혈액검사가 진단에 도움이 될 수 있다. 하지만 관절액에서 세균이 배양된 환자 중 약 24%의 검체에서 양성 혈액 배양 결과를 얻을 수 있어,<sup>13)</sup> 관절 천자를 통한 세균 배양과 백혈구 수치의 정량 검사가 진단에 가장 중요하다. 감염성 슬관절염의 원인균으로 모든 연령에서 포도구균(*Staphylococci*)이 가장 흔하며, 연쇄상 구균(*Streptococci*)이 다음으로 많았다.<sup>14,15)</sup> 따라서 균 동정이 이루어지기 전까지는 이들에 대한 살균성(bactericidal) 항생제 사용이 필요하며 flucloxacillin, cloxacillin과 같은 베타-락탐 분해효소 안정 페니실린( $\beta$ -lactamase-stable penicillin) 또는 cephalosporin이 적합하다.<sup>5)</sup> 본 연구에서는 MRSA가 가장 많이 배양되었으며, 이처럼 침습적인 시술을 통해 감염된 환자, 병원에 입원 중인 환자, 지역사회에서 MRSA 감염 비율이 높은 고 위험군에서는 vancomycin의 사용을 고려해야 한다.<sup>16)</sup> Clindamycin은 골수와 관절 조직에 침투할 수 있어 보조 항생제로 사용할 수 있다.

이외에 감염성 슬관절염의 치료 예후에 관련이 있는 요인 중 수술 후 혈액배양과 생리식염수를 이용한 지속적인 세척-흡인술은 효과와 합병증에 대해 아직까지 이견이 많지만, Kuo 등<sup>17)</sup>은 재수술률을 낮추고 재원일을 줄일 수 있으며, 이차 감염의 위험성도 적어 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 수술 후 CPM을 이용한 초기 관절 운동은 연골의 보호와 관절운동 범위 유지에 중요

한 역할을 한다.<sup>18)</sup>

본 연구의 제한점으로는 연령을 구간별로 세분화하지 않아 연령에 따른 치료 예후의 변화 추세를 알 수 없으며 세균이 배양된 검체 수가 적어 동정균에 따른 예후를 평가하지 못한 점이다. 치료 방법으로 모든 병기의 환자에게 관절경적 수술을 시행하여 stage IV 환자군의 예후가 두드러지게 좋지 않았다. 또한 지속적인 세척-흡인술과 초기 관절 운동은 비교 대상에서 제외되었다.

## 결론

본 연구에서 감염성 슬관절염의 치료 예후의 상관관계를 평가하기 위해 성별, 나이, 기저질환, 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간, 발병 전 침습적 시술의 시행 여부, 관절 천자액의 세균 배양, Gächter 분류 등을 분석하였다. 기존의 문헌들에서 보고된 것처럼 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간과 Gächter 분류에 따른 병기는 감염성 슬관절염의 치료 성공 여부를 예측할 수 있는 중요한 예후 인자이다. 하지만 이외의 인자들은 치료 예후를 평가하는 지표로 적용되기에는 통계적 유의성이 없었다. 단 관절 천자액에서 세균이 배양된 환자군은 대조군에 비해 치료 반응 속도가 유의하게 빨랐으며, 이는 배양 검사의 결과에 따라 적절한 항생제를 사용하기 때문으로 판단된다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Gupta MN, Sturrock RD, Field M. A prospective 2-year study of 75 patients with adult-onset septic arthritis. *Rheumatology* (Oxford). 2001;40:24-30.
2. Mathews CJ, Coakley G. Septic arthritis: current diagnostic and therapeutic algorithm. *Curr Opin Rheumatol*. 2008;20:457-62.
3. Balabaud L, Gaudias J, Boeri C, Jenny JY, Kehr P. Results of treatment of septic knee arthritis: a retrospective series of 40 cases. *Knee Surg, Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15:387-92.
4. Stutz G, Gächter A. Diagnosis and stage-related therapy of joint infections. *Unfallchirurg*. 2001;104:682-6.
5. Ateschrang A, Albrecht D, Schroeter S, Weise K, Dolderer J. Current concepts review: septic arthritis of the knee pathophysiology, diagnostics, and therapy. *Wien Klin Wochenschr*. 2011;123:191-7.

6. Stutz G, Kuster MS, Kleinstück F, Gächter A. Arthroscopic management of septic arthritis: stages of infection and results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8:270-4.
7. Vispo Seara JL, Barthel T, Schmitz H, Eulert J. Arthroscopic treatment of septic joints: prognostic factors. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2002;122:204-11.
8. Wirtz DC, Marth M, Miltner O, Schneider U, Zilkens KW. Septic arthritis of the knee in adults: treatment by arthroscopy or arthrotomy. *Int Orthop.* 2001;25:239-41.
9. Lee DC, Shon OJ, Kong BS. Arthroscopic treatment of septic knee arthritis in old aged group: prognostic factor. *J Korean Arthrosc Soc.* 2010;14:114-9.
10. Blevins FT, Salgado J, Wascher DC, Koster F. Septic arthritis following arthroscopic meniscus repair: a cluster of three cases. *Arthroscopy.* 1999;15:35-40.
11. Schollin-Borg M, Michaëlsson K, Rahme H. Presentation, outcome, and cause of septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a case control study. *Arthroscopy.* 2003;19:941-7.
12. Wang C, Ao Y, Wang J, Hu Y, Cui G, Yu J. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective analysis of incidence, presentation, treatment, and cause. *Arthroscopy.* 2009;25:243-9.
13. Weston VC, Jones AC, Bradbury N, Fawthrop F, Doherty M. Clinical features and outcome of septic arthritis in a single UK health district 1982-1991. *Ann Rheum Dis.* 1999;58:214-9.
14. Dubost JJ, Soubrier M, De Champs C, Ristori JM, Bussière JL, Sauvezie B. No changes in the distribution of organisms responsible for septic arthritis over a 20 year period. *Ann Rheum Dis.* 2002;61:267-9.
15. Kaandorp CJ, Krijnen P, Moens HJ, Habbema JD, van Schaardenburg D. The outcome of bacterial arthritis: a prospective community-based study. *Arthritis Rheum.* 1997;40:884-92.
16. Gemmell CG, Edwards DI, Fraiese AP, Gould FK, Ridgway GL, Warren RE. Guidelines for the prophylaxis and treatment of methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA) infections in the UK. *J Antimicrob Chemother.* 2006;57:589-608.
17. Kuo CL, Chang JH, Wu CC, et al. Treatment of septic knee arthritis: comparison of arthroscopic debridement alone or combined with continuous closed irrigation-suction system. *J Trauma.* 2011;71:454-9.
18. Salter RB, Bell RS, Keeley FW. The protective effect of continuous passive motion in living articular cartilage in acute septic arthritis: an experimental investigation in the rabbit. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;159:223-47.

# 감염성 슬관절염의 관절경적 치료 이후 예후 인자에 대한 분석

강상우 · 최의성<sup>✉</sup> · 김동수 · 정호승 · 홍석현 · 고반석

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 관절경적 수술을 시행받은 감염성 슬관절염 환자들에서 성별, 나이, 기저질환, 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간, 발병 전 침습적 시술의 시행 여부, 관절 천자액의 세균 배양, Gächter 분류를 통한 세균 감염의 정도가 치료 예후에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 2014년 6월부터 2016년 12월까지 감염성 슬관절염으로 관절경적 수술을 시행받은 51명의 환자를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은  $14.2 \pm 2.1$ 개월(12–20개월)이었다. 남자가 27명(52.9%), 여자가 24명(47.1%)이며, 평균 나이는  $55.1 \pm 17.6$ 세(13–84세)였다. 수술 전 시행한 관절 천자검사상 백혈구 수가 50,000개 이상, 다형핵 백혈구 수의 비율이 95% 이상인 환자를 감염성 슬관절염으로 진단하고 수술을 시행하였다. 모든 환자에서 관절경적 수술과 수술 후 지속적인 관절 세척을 시행하였다.

**결과:** C-반응 단백질의 초기 평균 수치는  $9.55 \pm 6.76$  mg/dl (1.51–31.06 mg/dl)에서 최종 평균 수치는  $0.74 \pm 1.26$  mg/dl (0.08–6.77 mg/dl)로 감소하였으며, 평균 C-반응 단백질 정상화 기간은  $27.6 \pm 18.9$ 일(8–93일)이었다. 관절경적 수술과 항생제 사용 후 발열, 동통, 부종 등의 임상증상이 호전되고 C-반응 단백질의 수치가 0.5 mg/dl 이하로 감소하여 감염성 슬관절염의 완치 판정을 받은 환자는 51예 중 44예(86.3%)이며, 최종적으로 두 번 이상의 관절경적 수술을 시행한 환자가 5예, prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement 후 인공관절 치환술로 전환한 환자가 2예이다.

**결론:** 지금까지 문헌들에서 알려진 것처럼 증상 발생 후 수술까지 걸린 기간과 Gächter 분류에 따른 병기는 감염성 슬관절염의 치료 성공 여부에 유의하게 영향을 주었다. 하지만 이외의 인자들은 통계적으로 유의한 상관관계가 없었다. 단 관절 천자액에서 세균이 배양된 환자군은 대조군보다 유의하게 C-반응 단백질의 정상화 기간이 짧아 치료 기간을 반영하는 것으로 보인다.

**색인단어:** 감염성 슬관절염, 예후 인자, 관절경적 치료

접수일 2017년 11월 14일 수정일 2018년 1월 3일 게재확정일 2018년 2월 23일

<sup>✉</sup>책임저자 최의성

28644, 청주시 서원구 1순환로 776, 충북대학교병원 정형외과

TEL 043-269-6077, FAX 043-274-8719, E-mail [oseschoi@chungbuk.ac.kr](mailto:oseschoi@chungbuk.ac.kr), ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4978-3256>