

관절경적 반월연골판 봉합술 후 발생한 수술 후 화농성 관절염

전호승 • 우영균 • 황석하 • 서승표[✉] • 정호원

성애병원 정형외과

Septic Arthritis after Arthroscopic Meniscal Repair

Ho Seung Jeon, M.D., Young Kyun Woo, M.D., Seok Ha Hwang, M.D.,
Seung Pyo Suh, M.D.[✉], and Ho Wong Jeong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sung-Ae Hospital, Seoul, Korea

The incidence of septic arthritis after knee arthroscopy surgery has rarely been reported in approximately 0.04% to 3.4%. Moreover, septic arthritis after arthroscopic meniscal repair is more rare. There have been some reported cases, but in Korea, it has not been reported thus far. Herein, we report two cases of septic arthritis after arthroscopic meniscal repair with review of literature.

Key words: arthroscopy, meniscus, repair, infectious arthritis

관절경을 이용한 반월연골판 봉합술은 관절 개방 수술 시 증가하는 감염률 등의 많은 단점들 때문에 반월연골판 파열 등의 손상에 대해 효과적인 치료 방법으로 널리 사용되고 있으며 술 후 합병증 중 슬관절 내의 화농성 관절염 발생률은 0.04%–3.4% 정도로 드물게 발생하지만 심각한 합병증으로 알려져 있다.^{1,2)} 국외에서 Blevins 등¹⁾에 의해 관절경적 반월연골판 봉합술 후 발생한 슬관절 화농성 관절염 3예가 보고된 바 있으나, 관절경을 이용한 반월연골판 봉합술 후 발생한 감염에 대한 구체적 증례 보고는 아직까지는 없다.

저자들은 5년간 30예의 관절경적 반월연골판 봉합술을 시행하였다. 이 중 특이 질환력이 없는 건강한 성인 남성 환자들에서 수술 후에 발생한 2예의 화농성 관절염에 대해 후향적인 조사를 하였으며, 이에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

1. 증례 1

19세 남자 환자가 내원 1주 전 보행 중 실족하면서 우측 슬관절이 외전 굴곡되며 수상하였고, 우측 슬관절 종창 및 통증을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 우측 슬관절 내측에 압통을 호소하였으며 맥머레이 검사(McMurray test) 양성 및 관절 운동의 제한을 호소하였다. 자기공명영상상 반월연골판-활막 연결부에서 5 mm 이내에서 발생한 내측 반월연골판의 불안정한 양동이 손잡이상열상(bucket handle tear) 소견이 관찰되어 입원하여 우측 슬관절 관절경을 시행하였다. 수술 시 탐색자로 활막 후방을 탐색하니 전방십자인대는 파열되지 않고 고정되어 있었다. 이어서 내측 구획을 탐색하여 내측 반월연골판의 횡파열 소견을 발견하고 비흡수성 봉합사가 달린 double arm needle과 guide를 이용한 inside-out technique³⁾을 통해 1시간 내로 내측 반월연골판 봉합술을 시행하였다(Fig. 1). 술 전, 후 감염의 예방을 위하여 2세대 세파게열 항생제(cephotetan)를 2 g/day로 술 후 6일간 투여하였다.

수술 후 환자는 통증이 호전되고 관절 가동 범위가 정상으로 회복되었으며 술 후 4일째 퇴원하여 외래 경과관찰하기로 하였다. 수술 후 7일째 외래 내원 시 환자는 우측 슬관절에 재차 통증

Received April 6, 2016 Revised July 27, 2016 Accepted September 27, 2016

[✉]Correspondence to: Seung Pyo Suh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sung-Ae Hospital, 22 Yeouidaebang-ro 53-gil, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07354, Korea

TEL: +82-2-840-7235 FAX: +82-2-840-7755 E-mail: arcseo@hanmail.net

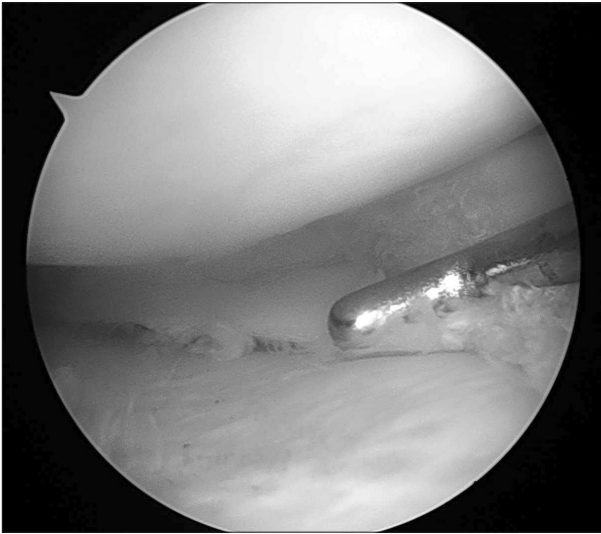


Figure 1. Intraoperative photograph shows repaired medial meniscus.



Figure 2. Osteolytic change of medial femoral condyle of the right knee joint was observed (arrow).

을 호소하였다. 문진상 내원 전일에 동통으로 시작되었다고 하며 내원 시 시행한 이학적 검사상 관절 운동 제한과 열감, 부종이 동반되어 있었다. 혈액검사상 백혈구 수는 14,670 cells/ μ l, 호중구가 83.1%로 이전 검사 시 백혈구 수 7,830 cells/ μ l, 호중구 62%에 비해 증가되어 있었으며, C-반응성 단백(C-reactive protein, CRP) 수치 역시 6.498 mg/dl (정상치: 0.5 mg/dl 이하)로 수술 후 3일째 0.359 mg/dl에 비해 재상승하였다. 적혈구 침강수치(erythrocyte sedimentation rate, ESR) 또한 30 mm/h로 이전 검사 시 6 mm/h 정상(정상치: 10 mm/h 이하)이었다가 상승한 소견을 보였다. 관절천자를 시행하여 황색의 혼탁한 관절액을 천자하여 관절액 분석 및 세균 배양 검사를 시행하였다. 관절 천자액 검사상 백혈구가 22,770 cells/ μ l로 증가하였으며(다핵형 백혈구: 92%), 이에 수술 후 발생한 급성 화농성 관절염을 의심하여 2세대 세파 계열 항생제를 하루 2회 1 g씩 정량을 2주간 정맥 투여하였다. 3일 후 확인된 관절 천자액 세균배양검사 결과에서 메치실린계열 항생제에 감수성을 보이는 황색포도알균(*Staphylococcus aureus*)이 동정되었다. 환자는 항생제 정맥주사 치료 3일째부터 통증이 크게 감소하였으며 종창과 열감도 줄어드는 등 증상이 호전되는 소견을 보였다.

하지만 추적 관찰을 위해 4일 후 재시행한 관절 천자액 검사에서도 백혈구가 23,890 cells/ μ l로 유지되었으며 천자액의 성상도 탁하였다. 방사선 검사상에서도 관절경적 봉합술을 시행한 내측 반월연골판 주위의 대퇴 내과부 골 피질부의 용해가 의심되는 불규칙한 음영변화가 관찰되었다(Fig. 2). 추적 관찰을 위해 시행한 관절 천자액의 세균배양검사 결과도 역시 이전과 같은 균주가 동정되었다. 관절경적 세척술 등의 수술적 치료를 준비하면서 환자에게 침상안정을 적극 격려하며 항생제 치료를 유지하였다.



Figure 3. One month later, radiography showed recovery of the cortex of medial femoral condyle which had osteolytic change.

하지만 치료 2일째부터 환자 증상이 급속도로 호전되고 혈액 검사상 백혈구 수치가 정상으로 회복되었으며 염증 수치(CRP, ESR)도 떨어지는 추세를 보였다. 이에 보존적 치료로 정맥내 항생제 투여를 4주간 유지하였으며 경과 관찰을 위해 1달 후 시행한 방사선 검사상 이전에 용해가 관찰되었던 대퇴 내과부 골 피질부의 재생 및 회복이 확인되었다(Fig. 3). 저자들은 상기한 사례에 대해 최종적으로 관절경적 반월상 연골 봉합술 후에 발생한 급성 화농성 관절염으로 진단하였다.

2. 증례 2

31세 남자 환자가 보행 중 좌측으로 방향 전환 시 발생한 좌측 슬관절 통증을 주소로 내원하였다. 이학적 검사상 관절 가동 범위가 10도에서 100도로 감소된 관절 잠김(locking) 증상을 호소하였으며, 맥머레이 검사 양성, 슬관절 종창이 있어 시행한 관절 천자상 2 ml의 혈액성상의 천자액 소견이 관찰되었다. 자기공명영상상 좌측 슬관절의 내측 반월연골판이 내측 대퇴경골 과간으로 전위된 양동이 손잡이상 열상 소견이 확인되어 1번 증례에서와 같이 비흡수성 봉합사를 이용한 inside-out technique³⁾을 이용하여 1시간 30분의 수술 시간 동안 관절경적 반월연골판 봉합술을 시행하였다(Fig. 4). 예방적 항생제로 2세대 세파계열 항생제(cefepime)를 2 g/d로 술 후 5일간 투여하였다. 수술 전, 후 및 수술 시 환자는 특별한 소견 없이 통증이 호전되었고 반월연골판 봉합술을 시행하였기에 체중 부하는 하지 않고 침상 안정 중이었다. 수술 후 13일째 봉합사를 제거하였으며 침상에서 자가로 관절 가동 범위 운동 시행을 격려하였다.

하지만 수술 후 14일째 환자가 다시 좌측 슬관절 내측의 압통과 부종 및 관절 운동의 제한을 호소하였으며 혈액검사상 백혈구 수는 7,300 cells/ μ l로 정상이고 호중구도 60.9%로 정상 범위 내에 있었으나 CRP 수치가 수술 후 9일째 0.196 mg/dl (정상치: 0.5 mg/dl 이하)로 떨어졌다가 4.669 mg/dl로 재상승한 소견을 보였다. 이에 천자를 시행하여 관절액 분석 및 세균배양검사를 시행하였다. 관절 천자액 검사상 백혈구는 2,860 cells/ μ l로 정상이나 다핵형 백혈구가 80%로 다소 높은 분포를 보였다. 또한 이학적 검사상 압통이 있으나 부종과 열감이 심하지 않아 항생제는 투여하지 않고 혈액검사를 주기적으로 시행하며 경과관찰하기로 하였다.

수일 후부터 환자 증상은 호전되어 갔으며 세균배양검사는 음

성으로 나왔으나 술 후 2-3주 경과한 뒤에도 혈액검사상 CRP 수치가 4.663-6.179 mg/dl로 지속적으로 높게 측정되었고 ESR 수치가 수술 전, 후 정상이었다가 수술 후 17일째부터 34 mm/h로 증가한 뒤 수술 후 1달 후에는 53 mm/h까지 상승한 소견을 보였다. 항생제 투여를 고려하였으나 환자의 통증이 호전되었으며 수술부위 열감이나 압통이 없었기에 항생제는 투여하지 않은 채 경과관찰 하였고 수술 후 1달째 부분적 체중 부하를 가하며 보행 격려를 시작하였다.

이 시점에 환자는 다시 좌측 슬관절의 통증을 호소하였으며 이학적 검사상으로도 뚜렷한 압통과 부종, 열감이 있어 천자를 재시행하여 세균배양검사를 시행하였다. 수술 후 발생한 화농성 관절염이 의심되었고 이전에 세파 계열 항생제를 사용하였음에도 감염이 발생하였기에 퀴놀론 계열 항생제인 ciprofloxacin을 세균배양검사 결과를 기다리며 4일간 하루 2회씩 200 mg 정량을 정맥 투여하였다. 4일 뒤 확인된 관절 천자액 세균배양검사상 메치실린 계열 항생제에 내성을 갖는 포도알균(*S. capitis*)이 배양되었다. 이에 항생제를 vancomycin으로 변경하여 1 g씩 하루 2회 정맥주사로 변경하여 총 4주간 투여를 시작하였다. 치료 중 수술 후 경과 관찰 위해 시행한 수술 후 50일째 방사선 검사상 앞 증례의 환자에서와 같이 압통을 호소하는 대퇴 내과부 내측면의 골 피질부의 용해로 추정되는 불규칙한 음영변화가 관찰되었고 해당 병변부는 자기공명영상상 T2 fat suppression view에서 골 용해부 주위로 bone marrow high signal intensity를 보였으며 골주사 검사상 열소를 보였다(Fig. 5).

반코마이신 항생제 투여 후 2일째 수술 부위 통증과 열감, 부종이 급속도로 호전되고 혈액검사상 CRP 수치 및 ESR 수치가 각각 최고 6.179 mg/dl에서 정상, 54 mm/h에서 정상으로 호전되어 관절경적 세척술 등의 수술적 치료는 하지 않고 보존적 치료를 지속하였다. 4주 이상 보존적 치료를 유지하였으며 환자의 증상과 혈액검사 소견은 정상으로 회복되었다. 4개월 후 시행한 방사선 검사 및 자기공명영상상 용해되었던 골피질부의 재생성이 확인되었다(Fig. 6). 상기한 소견으로 종합해볼 때, 저자들은 최종적으로 관절경적 반월상 연골 봉합술 후에 발생한 화농성 관절염으로 진단하였다.

고 찰

반월연골판 절제술 후 따르는 슬관절 퇴행성 관절염 등의 합병증으로 인해 반월연골판 파열 등의 손상에 대한 치료의 경향은 절제술보다 반월연골판을 보존할 수 있는 봉합술이 우선적으로 고려되게 되었다.³⁾ 관절경을 이용한 반월연골판 봉합술은 개방적 수술보다 창상 감염 등의 합병증 발생률이 적고 수술적 술기의 발전으로 수술 시간의 단축이 가능해져 효과적인 치료 방법으로 널리 사용되고 있다.⁴⁾

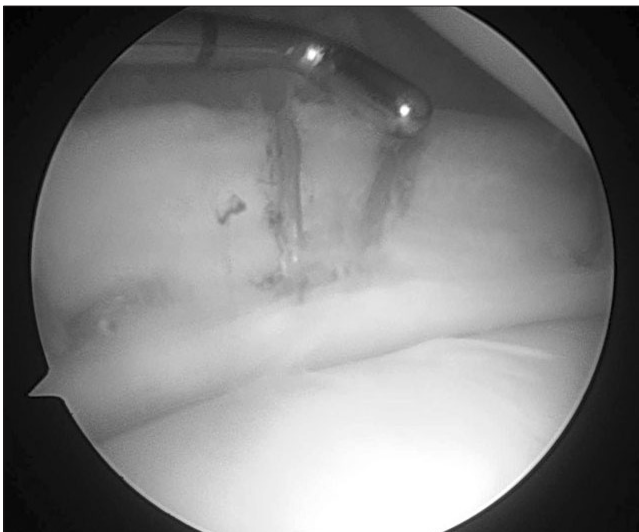


Figure 4. Intraoperative photograph shows repaired medial meniscus.

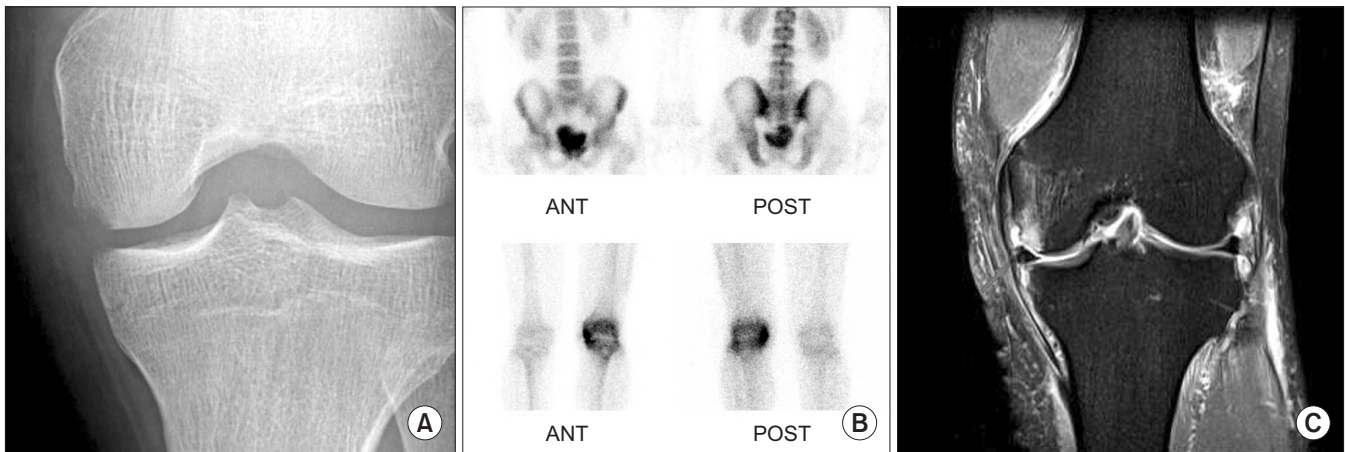


Figure 5. Radiologic studies demonstrating postoperative infection. (A) Radiography shows osteolytic change of the medial femoral condyle. (B) Bone scan shows hot uptake in media femoral condyle. (C) High signal intensity (arrow) on T2 weighted fat suppression coronal magnetic resonance imaging suggesting acute infectious bone destruction. ANT, anterior; POST, posterior.



Figure 6. Four months later, radiograph (A) and magnetic resonance imaging (B) show healing of medial femoral condyle previously showed osteolysis.

하지만 관절경적 수술도 문헌에 따라 0.04%~3.4%의 발생률로 보고된 감염과 관절염유화증, 슬관절내 혈종, 심부정맥 혈전증, 교감신경 이영양증, 슬와동맥 및 비골신경손상, 기구 파손 등 다양한 합병증이 보고되고 있다.^{1,5)}

본 두 증례의 환자들은 과거력이 없는 젊은 성인 남성들이었으며 수술 전, 후 및 수술 시 특별한 소견 없이 치료가 진행 중 수술 후 감염이 발생하였다. 두 사례 모두 관절천자액 세균배양검사상 균주가 배양되었으며 Dietz 등⁶⁾은 수술 후 감염의 진단에 있어 수술 후 단순 혈액 검사에서 염증 수치의 상승으로 진단하는 것보다 임상 증상 및 수술 전, 후에 시행한 관절 천자액 세균배양검사를 통해 원인 균주를 발견하는 것이 진단에 있어 무엇보다 중요하다고 보았다.⁶⁾

본 두 증례의 감염의 치료에 있어서 저자들은 환자 증상 및 혈액검사의 경과를 관찰하며 수술적 치료 혹은 보존적 항생제 치료 유지 여부에 관해 여러 문헌을 참고하며 고심하였다. Nord 등⁷⁾은

항생제를 이용한 보존적 치료와 항생제를 투여하면서 시행한 수술적 치료가 결과에 있어서 차이가 없음을 발표하였고 조기 진단 후 적절한 항생제를 이용한 조기 치료의 중요성을 강조하였다. 저자들 또한 수술적 치료를 계획하였으나 항생제 치료로 초기에 좋은 효과를 얻었기에 보존적 치료를 유지하였으며 좋은 결과를 얻었다.

감염의 원인에 있어 Armstrong과 Bolding⁸⁾은 슬관절 병변을 치료하기 위해 더 복잡한 수술 기법들을 사용하게 되고 이로 인해 길어진 수술 시간과 연관이 있다고 하였다. 수술실의 환경도 중요하며 Blevins 등¹⁾은 cannula 등 관절경 기구 세척에 대해 세 가지 군(첫 번째 군[급속 소독]: 손으로 물세척 후 포장하지 않고 10분간 270°F에서 살균하는 경우; 두 번째 군[표준 소독]: 전용 세척액을 이용한 세척 후 물분사기를 이용한 관내 소독 후 45분간 270°F에서 살균하는 경우; 세 번째 군: 표준 소독에 10분간 초음파 처리를 더한 경우)으로 나누어 살균 과정을 거친 뒤 세척된 기

구에서 균배양 검사를 시행한 결과 모든 군에서 균배양 검사상 음성을 보였으나, 셋째 군을 제외한 첫 번째와 두 번째 군에서는 몇몇 기구에서 건조된 응고된 혈구가 검출되었다. Blevins 등¹⁾은 자신들이 발표한 감염사례에서 배양된 균주가 전기단백영동 검사상 같은 DNA 패턴을 보이는 동일 균주임을 밝혔으며, 비록 배양 검사상 음성이었으나 Armstrong과 Bolding⁸⁾이 발표하였듯이 고열 살균 과정을 견딜 수 없는 광케이블이나 카메라 등의 부적절한 소독이 감염이 원인이 될 수 있다는 것에 대해 재차 언급하였고 cannula를 사용하지 않은 관절경 수술에서 감염 사례가 없었다는 사실로 이를 뒷받침하였다. 본원에서 관절경 세척 시에 앞서 언급한 두 번째 군에 해당하는 표준 살균 과정을 거치고 있으며 저자들도 관절경 기구 세척 시 초음파 처리의 필요성에 대해 체감하였다.

감염의 예방을 위한 수술 전 후 항생제 투여가 필요하다는 것이 보편적 통념인데 Bert 등⁹⁾은 2007년 이에 대해 반대되는 연구 결과를 발표하였다. 3년간 관절경적 반월연골판 부분 절제술을 받은 총 2,780명의 환자 중 933명에게는 수술 전, 후 항생제 투여를 하였고, 1,847명의 환자에게는 수술 전 후로 항생제를 투여하지 않고 경과관찰한 결과 항생제 투여군에서 1명, 항생제 비 투여군에서 3명의 감염사례가 발병하여 두 군에서 수술 후 감염에 대해 유의한 발병률의 차이가 없다고 발표하였다. 하지만 Bert 등⁹⁾도 언급하였듯이 단순한 비교 연구결과만으로 수술 전, 후 항생제 투여를 하지 않는 것은 술 후 감염 발생 시 발생하는 환자 측의 엄청난 손해에 대한 책임에서 자유로울 수 없다. 또한 Kurzweil¹⁰⁾이 권고한 것과 같이 간접 나사와 고정 나사못 등을 이용한 복잡한 수술이 관절경으로 이루어지는 추세이며, 수술실 환경이 완벽한 무균상태가 아닐 수 있으며 수술 중 불가피하게 발생하는 인지하기 어려운 오염 등의 가능성이 존재하는 한 수술 전, 후 예방적 항생제 투여가 바람직하며, 특히 당뇨 등의 질환을 가진 고위험 환자 군의 경우 더욱 필요하다고 생각된다.

관절경 수술은 슬관절 질환의 정확한 진단과 치료를 위해 꼭 필요한 시술이다. 관절경 수술은 보통 다른 수술보다 합병증, 특히 감염의 위험이 낮은 것으로 알려져 왔으나 앞에서 언급한 몇몇 원인에 의하여 그 감염률이 의미 있게 증가하며 진단 시 수술 등 침습적 치료를 요하는 경우가 많으므로 저자들은 관절경을 이용한 수술 시행 시 감염에 대한 주의와 예방, 조기 진단과 치료의

필요성에 대해 다시 한 번 강조하는 바이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Blevins FT, Salgado J, Wascher DC, Koster F. Septic arthritis following arthroscopic meniscus repair: a cluster of three cases. *Arthroscopy*. 1999;15:35-40.
2. Kim KY, Ha DJ, Shim HM, Seo SS. Post operative deep infection after arthroscopic knee surgery. *J Korean Arthrosc Soc*. 2007;11:20-3.
3. Diment MT, DeHaven KE, Sebastianelli WJ. Current concepts in meniscal repair. *Orthopedics*. 1993;16:973-7.
4. Diduch DR, Poelstra KA. The evolution of all-inside meniscal repair. *Oper Tech Sports Med*. 2003;11:83-90.
5. Kline AJ, Miller MD. Complications in meniscal surgery. *Oper Tech Sports Med*. 2003;11:134-43.
6. Dietz FR, Koontz FP, Found EM, Marsh JL. The importance of positive bacterial cultures of specimens obtained during clean orthopaedic operations. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:1200-7.
7. Nord KD, Dore DD, Deeney VF, et al. Evaluation of treatment modalities for septic arthritis with histological grading and analysis of levels of uronic acid, neutral protease, and interleukin-1. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:258-65.
8. Armstrong RW, Bolding F. Septic arthritis after arthroscopy: the contributing roles of intraarticular steroids and environmental factors. *Am J Infect Control*. 1994;22:16-8.
9. Bert JM, Giannini D, Nace L. Antibiotic prophylaxis for arthroscopy of the knee: is it necessary? *Arthroscopy*. 2007;23:4-6.
10. Kurzweil PR. Antibiotic prophylaxis for arthroscopic surgery. *Arthroscopy*. 2006;22:452-4.

관절경적 반월연골판 봉합술 후 발생한 수술 후 화농성 관절염

전호승 • 우영균 • 황석하 • 서승표[✉] • 정호원

성애병원 정형외과

슬관절 관절경 수술 후 발생한 화농성 관절염의 발생률은 대략적으로 0.04%–3.4%로 보고되고 있다. 관절경하 반월연골판 봉합술 후 발생한 화농성 관절염은 더욱 드물어 해외에서는 몇몇 사례가 보고되어 있으나, 국내에서는 아직까지 보고된 바 없다. 저자들은 관절경적 반월연골판 봉합술을 시행한 환자에서 발생한 수술 후 화농성 관절염 2예를 경험하였으며, 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

색인단어: 슬관절 관절경, 반월연골, 봉합술, 화농성 관절염

접수일 2016년 4월 6일 수정일 2016년 7월 27일 게재확정일 2016년 9월 27일

[✉]책임저자 서승표

07354, 서울시 영등포구 여의대방로 53길 22, 성애병원 정형외과

TEL 02-840-7235, FAX 02-840-7755, E-mail arcseo@hanmail.net