

## Staged Revision of Infected Hip Arthroplasty Using an Antibiotics-Loaded Intra-Articular Cement Spacer with Retention of the Stem

Yerl-Bo Sung, MD, Jong Seok Oh, MD

Department of Orthopedic Surgery, Sang-Gye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

**Purpose:** When the femoral stem was well fixed in patients with a deep prosthetic hip infection, the authors performed a two-stage revision procedure using antibiotic-loaded cement spacers (ALCS) without removal of the stem, and the efficacy of this treatment was assessed.

**Materials and Methods:** For 12 cases of infected hip arthroplasties, a two-stage procedure was performed, and the patients were followed up for over 2 years. After the acetabular component and head was removed, debridement was done. The molded ALCS was inserted. Revision was then performed after eradication of the infection. The results were analyzed, including the changes in the clinical manifestation, the radiologic findings, the laboratory results, the functional score and the complications.

**Results:** Of all 12 cases, the two-stage revision arthroplasty using an ALCS with retention of the stem was performed in 11 cases (92%), on an average of 66 days (range: 40~152 days). In the 11 revised cases, there was no evidence of recurrence of infection. In the 11 cases, the mean Harris hip score improved from 40.1 points preoperatively to 91.8 points at last the follow-up. The mean WOMAC score improved from 41.8 points preoperatively to 81 points at the last follow-up. The mean Harris hip score was 85.3 points and the WOMAC score was 72.4 points during the ALCS insertion- period.

**Conclusion:** For the case of a perioperative hip infection with a well-fixed femoral stem, two-staged revision using an ALCS without stem removal could be an alternative method in terms of effective infection control and preservation of the joint function.

**Key Words:** Infected hip arthroplasty, Antibiotic-loaded cement spacer, Retention of stem, Staged revision

### 서 론

인공 고관절 치환술 후의 감염은 정형외과 영역에서 심각한 합병증 중의 하나로 시간적, 경제적인 손실을 야기하며 항생제의 발달에도 불구하고 대부분의 병원에서 약 1%의 빈도로 발생한다고 보고 되고 있으며 여러 번의 재수술 및 장기간의 치료를 요할 뿐만 아니라 결국에는 고관절 치환술을 다시 시행해야 하는 문제점을 가지고 있다<sup>1-3)</sup>. 감염된 고관절 치환술의 치료 방법으로는 항생제를 이용한 억제, 절제 성형술, 관절 유합술, 1단계 및 2단계 치환술 등이 있다. 이러한 방법들 중 감염조직에 대한 광범위한 절제술 및 삽입물 제거술 후 감염이 조절될 때까지 기다렸다 시행하는 2단계 치환술은 1단계 치환술 보다 감염 조절 면

Submitted: July 27, 2009

1st revision: August 14, 2009

2nd revision: October 20, 2009

Final acceptance: November 30, 2009

• Address reprint request to **Yerl-Bo Sung, MD**

Department of Orthopaedic Surgery, Sang-Gye Paik Hospital, Inje University, 761-1 Sang-Gye 7-dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea

TEL: +82-2-950-1032 FAX: +82-2-934-6342

E-mail: ybs58@paik.ac.kr

- 본 논문의 요지는 2009년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.
- 본 논문은 2008년도 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임 (This work was supported by the 2008 Inje University research grant.).

에 있어 많은 장점을 가지고 있기 때문에 여러 저자들이 선호하는 치료방법이다. 그러나 감염된 인공 고관절 제거술 후 치환술 사이의 시기 동안에 환자는 통증, 관절 구축 및 불안정성, 제한된 활동 범위와 항생제 투여 등의 이유로 삶의 질 저하는 물론 장기간의 입원을 필요로 하는 경우가 대부분이며 또한 근육 및 연부 조직의 구축으로 인한 향후 고관절의 운동 장애 가능성도 내포하고 있다<sup>4,5)</sup>.

이러한 문제점들을 해결하기 위해 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 2단계 치환술이 고안되었다. 항생제 혼합 시멘트 충전물은 지속적으로 항생제를 방출하고<sup>6)</sup> 사공(dead space)을 최소화 시켜 연부 조직의 구축을 방지함과 동시에 어느 정도 관절의 안정성 및 운동성을 제공하는 등 많은 장점을 가지고 있으며 임상적으로 우수한 치료 결과를 보이고 있다<sup>7)</sup>. 한편 2단계 치환술을 위한 인공 관절 삽입물의 제거시 대퇴 삽입물이 잘 고정되어 있는 경우 이를 제거하는 것은 기술적으로 어려울 뿐 만 아니라 수술 시간의 연장을 요하며 때로는 대퇴골 골절 및 정상 대퇴골의 골 결손을 유발할 수가 있다<sup>8)</sup>.

이에 저자들은 대퇴 삽입물의 해리소견 없이 잘 고정되어 있는 경우 대퇴 삽입물은 남겨둔 채 비구컵만을 제거하고 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용하여 감염을 치료한 후 2단계 재치환술을 시행한 환자 12명에 대한 성적을 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2001년 12월 1일부터 2007년 6월 30일까지 인공 관절 치환술 후 발생한 심부 감염증 환자 28명 중 대퇴 주대는 남겨둔 채 항생제 혼합 시멘트 충전물로 치료받고 최소 2년 이상 추시가 가능하였던 12명(남자 5명, 여자 7명), 12예(양극성 고관절 반치환술 7예, 인공 고관절 전치환술 5예)를 대상으로 하였다. 남겨둔 대퇴 주대의 종류는 시멘트형이 8예, 무시멘트형이 4예였다. 분류는 Fitzgerald 등<sup>9)</sup>의 분류 체계에 따라 수술 후 3개월 이내에 발생하는 급성 전격성 감염(acute fulminating infection)인 제 1형, 수술 후 2년 이내에 서서히 진행되는 지연형 감염(delayed infection)인 제 2형, 그리고 수술 후 2년 이후에 신체 다른 부위에 존재하는 감염이 혈행을 따라 전파하여 생기는 후기 혈행성 감염(late hematogenous infection)인 제 3형으로 구분하였으며, 제 1형이 3예(25%), 제 2형이 2예(17%) 그리고 제 3형이 7예(58%)였다. 수술 당시 나이는 평균 65.3세(범위, 50~81세)였으며 추시 기간은 평균 41개월(범위, 25~85개월)이었다. 일차 인공 고관절 치환술의 선행 원인으로는 대퇴 경부 골절 7예, 대퇴 골두 무혈성 괴사 4예, 발달성 고관절 이형성증이 1예였으며 감염된 인

공 관절은 양극성 고관절 반치환술이 7예, 고관절 전치환술이 5예였다. 일차 인공 고관절 치환술 후 감염의 진단까지는 평균 39개월(범위, 1개월~10년)이었다. 술 전 진단은 수술 전 관절천자 또는 수술 중에 얻어진 관절액이나 조직의 균 배양검사를 기초로 하였다. 아울러 수술 중 관절낭 주변, 감염되었던 여러 부위 조직 및 감염이 잔존할 가능성이 높은 부위에서 골고루 조직을 채취하여 각각의 부분마다 동결 절편(frozen section)으로 만들어 검사를 하였으며, 가급적 10군데 이상을 고배율( $\times 400$ )로 관찰하여 다형핵 백혈구 수치의 평균을 산정하였다. 그 결과 다형핵 백혈구의 숫자가 고배율 시야에서 평균 6개 이상인 경우<sup>10,11)</sup>, 그리고 임상 증상, 방사선학적 소견, 적혈구 침강 속도(erythrocyte sedimentation rate, ESR) 및 C-반응 단백질(C-reactive protein, CRP)을 기초로 감염 여부를 진단하였다. 대퇴 주대를 남겨두는 기준은 방사선 소견 상 시멘트-뼈 또는 대퇴주대-뼈의 경계면에 투과성 음영이 없으면서 수술 도중 염전 또는 견인 부하를 가해서도 움직이지 않고 안정적으로 고정되어 있는 경우로 하였다. 또한 일부 예에서 수술 전 Tc99m scan을 시행하여 고열 병소(hot uptake)가 없는 경우 주대를 남겨두는 보조 기준으로 활용하였다. 감염의 진단을 위한 백혈구 scan(white blood cell scintigraphy)은 시행하지 않았다.

### 2. 수술 방법 및 술 후 처치

안정적으로 고정되어 있는 대퇴 주대에 한해, 1단계 치환술에서 대퇴 주대는 제거하지 않고 비구부(acetabular component)와 인공 골두만을 제거하고 비구 측 연골 및 감염 조직을 철저히 절제한 다음 확공(reaming)을 시행하였다. 시멘트 충전물은 Antibiotic Simplex<sup>®</sup> P (Stryker<sup>®</sup> Orthopaedics, Limerick, Ireland) 시멘트를 사용하여 제작하였다. 0.5 g Erythromycin과  $3 \times 10^6$  IU의 Colistin을 함유한 40 g의 시멘트 1 pack 당 열에 안정적인 Vancomycin 3 g 또는 2세대 Cephalosporin 계열의 항생제인 Cefuroxime 3 g을 혼합하여 사용하였다. 분말과 단량체를 섞은 시멘트를 고관절 반치환술에 이용되는 bipolar shell에 부어 넣고 인공 골두를 그 중심에 넣어 굳혀 제작하였다(Fig. 1). 관절 내에 유리된 항생제를 고농도로 유지하기 위해서 창상 흡입 배액관(Hemo-vac)은 가급적 삽입하지 않았으며 배액관을 삽입하지 않았던 경우에는 수술 후 7일까지 압박 붕대를 사용하여 혈종이 생기는 것을 예방하기 위해 노력하였고 기저 질환으로 인해 항응고제를 복용 중이었던 환자의 경우에는 배액관을 삽입하였으며 배출량이 50 cc 이하일 경우 제거하였다. 수술 직후부터 목발을 이용한 부분 체중 부하와 가능한 한도 내에서의 관절 운동을 허용하였다. 삽입물 제거 후 항생제 혼합 시멘트 충전물이 삽입된 상태에서 2단계 재치환술 전까지는 감수

성 있는 항생제를 3~4주간 정맥 투여하였으며 이후 CRP가 정상화 될 때까지 경구용 항생제를 추가로 투여하였다.

재치환(reimplantation)하는 기준으로는 감염을 의심할 만한 임상적 증거가 없고 항생제를 사용하지 않고도 CRP가 1~2주간 정상범위인 경우로 하였다. 수술 도중 감염이 의심되는 경우에는 의심되는 부분의 조직을 채취하여 동결 절편 조직검사(frozen section biopsy)를 시행하였다. 만약 10군데 이상의 현미경 고배율 시야( $\times 400$ )에서 다형핵 백혈구가 평균 6개 이상 관찰되었을 경우에는 감염 조직의 변연절제술을 반복한 다음 새로운 항생제 혼합 시멘트 충전물로 교체 삽입하였다. 다형핵 백혈구가 묻혀있는(clamping) 경우에는 그 숫자를 10개로 산정하였다.

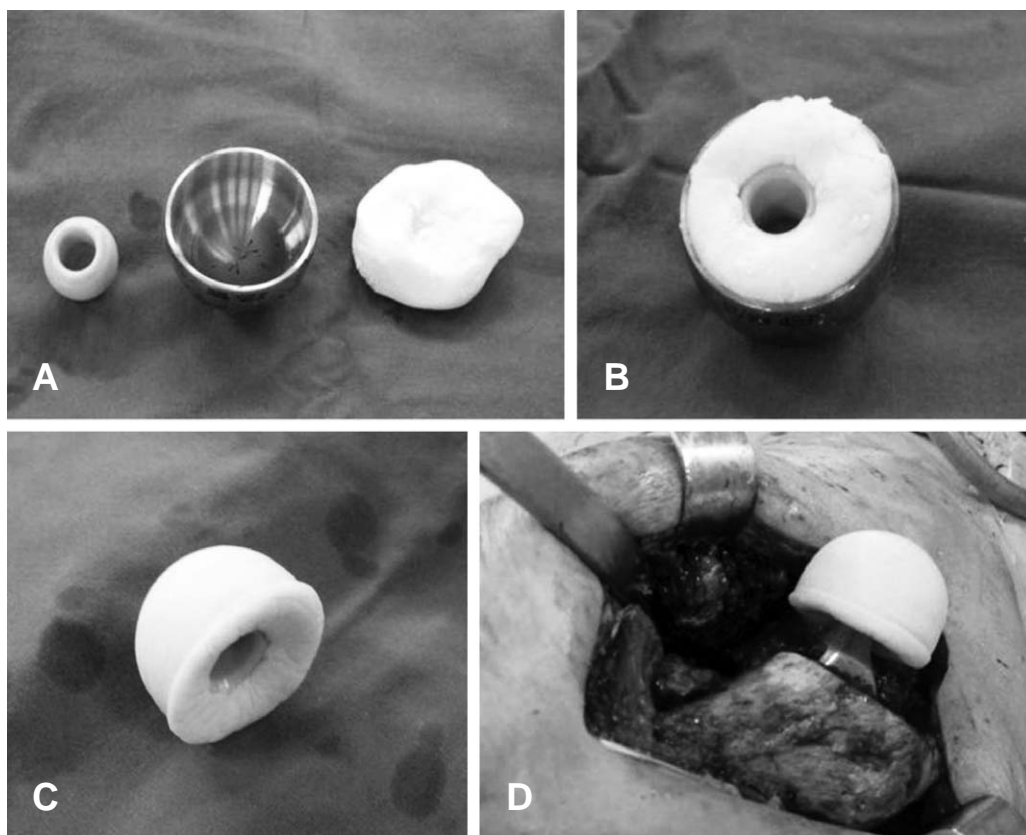
수술 전 후 임상 증상, 방사선학적 소견, ESR과 CRP 변화, Harris 고관절 점수(Harris hip score), WOMAC 점수(Western Ontario and McMaster University score) 및 충전물 삽입 기간 중 환자의 기능과 합병증을 분석하였다.

## 결 과

수술 전 균 배양검사 상, 대퇴 삽입물은 남겨둔 채 항생제 혼합 시멘트 충전물로 치료한 12예 모두에서 염증을

유발한 균주가 분리되었는데 배양된 균주는 Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)가 6예(50%), Methicillin-resistant Coagulase Negative Staphylococcus (MRCNS)가 4예(33%), Methicillin-sensitive Staphylococcus Epidermidis (MSSE)가 1예(8%), 그리고 MRSA와 MRCNS 혼합 감염이 1예(8%)였다. 재치환술은 항생제 혼합 시멘트 충전물을 삽입 후 평균 66일(범위, 40~152일)만에 시행되었다. 3예(Case No. 1, 7, 10)는 재치환을 시도하였다가 수술 도중 감염이 의심되는 부분에서 채취한 조직로부터 시행한 동결 절편 검사 상 현미경 고배율 시야( $\times 400$ )에서 다형핵 백혈구가 6개 이상씩 보여(범위, 6개~15개) 변연절제술 후 시멘트 충전물을 새것으로 교체 삽입하였다.

합병증으로는 충전물 삽입 기간 중 1예의 충전물 탈구가 있었으나 도수정복으로 해결되었으며 이후 심부 감염이 성공적으로 조절되어 재치환술을 시행할 수 있었다. 그러나 전신 상태가 불량했던 1예(Case No. 4)는 지속적인 감염으로 삽입물 교체를 2회 반복하였으나 감염이 치유되지 않고 대퇴 주대 주변으로 방사선 투과 음영이 보여 주대를 제거한 다음 대퇴 골수 강 내까지 시멘트 충전물을 삽입하여 감염을 조절한 다음 재치환술을 시행할 수 있었



**Fig. 1.** Molding process of antibiotics loaded cement spacer. (A) The spacer consists of a bipolar head, shell and antibiotics-mixed cement. (B) An antibiotics-loaded intra-articular cement spacer was made using an artificial head and a bipolar shell as a mold. (C) This photograph shows the molded spacer. (D) The spacer was assembled to the trunnion of the femoral neck.

다(Table 1).

12명 중 성공한 11명의 항생제 혼합 시멘트 충전물 삽입 기간 중의 기능은 5명이 목발 보행, 6명은 휠체어 보행이었으며 대부분 통증을 호소하지는 않았다. 시멘트 충전물 삽입 기간 동안 ESR은 술 전 평균 70.2에서 25.8로, CRP는 평균 5.8에서 0.6으로 감소하였다. Harris 고관절 점수는 술 전 평균 40.1점에서 시멘트 충전물 삽입 후 85.3점으로 개선된 소견 보였으며, WOMAC 점수도 술 전 평균 41.8점에서 시멘트 충전물 삽입 후 72.4점으로 개선되었다. 최종 추시에서는 Harris 고관절 점수 91.8점, WOMAC 점수 81점의 우수한 결과를 보여주었다(Fig. 2). 최종 추시 시 촬영한 방사선 소견 상 삽입물의 해리나

이동, 골융해 등의 소견은 관찰되지 않았다(Fig. 3). 12예 중 11예에서 염증을 성공적으로 조절하여 92%의 감염 치료율을 보였다.

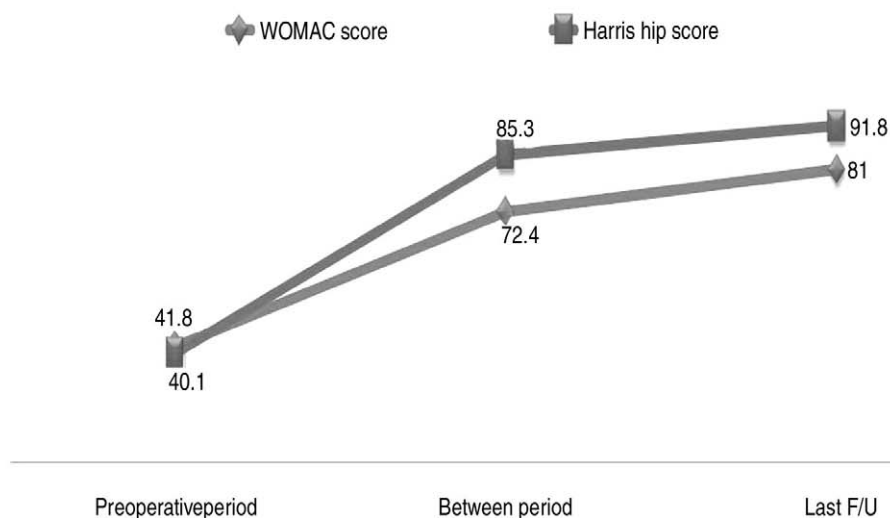
## 고 찰

고관절 치환술 후 발생한 심부 감염의 치료 원칙은 염증이 완전히 치유된 이후 삽입물을 재치환하는 것이며 이를 위해 대퇴 골두를 포함한 감염조직의 철저한 변연 절제가 필요하고 삽입물이나 내고정물이 삽입되어 있을 경우에는 내고정물과 시멘트를 포함한 모든 이물질의 제거와 감염 조직의 절제가 필수적이다. 이후 치환술을 시행하는 방

**Table 1.** Summary of Cases.

Case No.	Age/Sex	Diagnosis	Medical Status	ESR/CRP	Causative Organism	Interval between Revision (Days)
1	67/F	Infected BHA*	Healthy	67/6.4	MRSA <sup>†</sup> , MRCNS <sup>‡</sup>	101 (55+46)
2	57/M	Infected THRA <sup>†</sup>	DM <sup>¶</sup> , HTN**	87/5.4	MRCNS	46
3	50/F	Infected THRA	Healthy	100/8.3	MRCNS	51
4	57/F	Infected THRA	DM, HTN	41/6.2	MRCNS	Failure
5	57/F	Infected THRA	Healthy	59/1.4	MRSA	43
6	58/M	Infected THRA	Healthy	35/2.8	MRSA	47
7	80/F	Infected BHA	DM, HTN	85/14.3	MRSA	97 (52+45)
8	72/M	Infected BHA	Healthy	91/1.6	MSSE <sup>§</sup>	40
9	77/F	Infected BHA	DM, HTN	53/1.2	MRCNS	48
10	69/M	Infected BHA	DM, HTN	84/10.7	MRSA	152 (67+85)
11	75/F	Infected BHA	Dementia	32/5.0	MRSA	52
12	65/M	Infected THRA	Healthy	76/6.4	MRSA	52

\* BHA: Bipolar Hemiarthroplasty, <sup>†</sup> THRA: Total Hip Replacement Arthroplasty, <sup>‡</sup> MRSA: Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus, <sup>§</sup> MRCNS: Methicillin Resistant Coagulase Negative Staphylococcus, <sup>¶</sup> MSSE: Methicillin-Sensitive Staphylococcus Epidermidis, <sup>¶</sup> DM: Diabetes Mellitus, \*\* HTN: Hypertension



**Fig. 2.** Functional scores were improved compared to that of preoperative period.

법은 크게 1단계 또는 2단계 재치환술로 나눌 수 있다. Buchholz 등<sup>12)</sup>에 의하면 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 1차 치환술에서 약 77%의 성공률을 보고하였고 점차적으로는 90%까지 성공률을 올릴 수 있다고 하였으며, Callaghan 등<sup>13)</sup>은 면역체계에 이상이 없는 환자를 대상으로 1단계 치환술로 치료하여 10년 이상 추시한 결과 8.3%의 재발이 있었다고 하였다. 1단계 치환술은 면역체계에 이상이 있는 환자나 내성을 가진 그람 음성균 또는 Methicillin 저항성 균주에 감염된 경우, 창상 봉합이 불가능하거나 삽입물을 튼튼하게 고정할 수 없을 정도로 연부 조직 또는 골조직의 결손이 있는 환자에서는 금기이다.

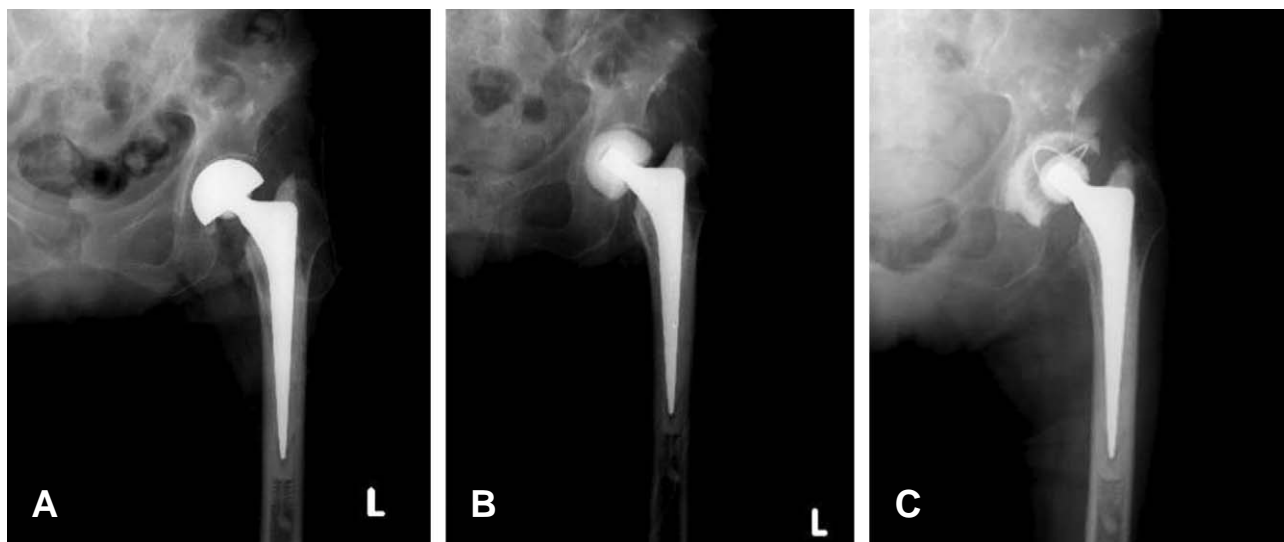
2단계 재치환술은 감염을 근절하는 데 있어 전자보다 유리한 술식으로 1단계로 삽입물을 제거하고 감염이 의심되는 조직들을 철저히 제거한 다음 이 때 얻은 표본으로 균 배양검사를 시행하여 항생제 투여 방침을 정하게 된다. 국소 항생제 농도를 높이기 위해 항생제 혼합 염주나 충전물(spacer)을 삽입할 수도 있다. 2단계는 인공 관절을 재설치하는 단계를 말하며 두 단계 사이의 기간 동안에는 항생제를 정맥 투여하면서 ESR과 CRP 등을 확인하면서 감염이 조절되지 않았다고 의심되면 재삽입을 해서는 안 된다. 필요 시 감염 조직 제거술을 반복할 수도 있다.

고전적인 2단계 재치환술은 인공삽입물을 포함한 모든 이물 및 감염조직을 철저히 제거한 후 빈 공간으로 둔 상태에서 감염이 치유될 때까지 기다렸다가 치환하는 절제 관절 성형술(excision arthroplasty)인 Girdlestone 술식이다<sup>14)</sup>. Girdlestone 술식은 감염을 치료하는데 가장 확실한 치료법이나 이 경우 감염된 삽입물을 제거하고 재치환술

을 시행하기 전까지 환자는 통증, 관절 구축, 제한된 활동 범위와 항생제 투여 등을 필요로 한다. 2단계 재치환술이 많은 문제점들을 가지고 있음에도 불구하고 감염의 치료에 있어서 1단계 치환술보다 높은 성공률을 보이는 것으로 보고되고 있어 널리 사용되어 왔으며 아울러 이러한 문제점들을 해결하기 위해 항생제 혼합 시멘트 충전물을 삽입물과 함께 이용하는 2단계 치환술이 고안되게 되었다<sup>14-18)</sup>. 항생제 혼합 시멘트 충전물은 생물학적으로는 항생제를 지속적으로 방출시켜 국소 감염을 효과적으로 치료할 수 있으며 기계적으로는 관절의 안정성과 운동성을 유지하고 연부 조직의 구축을 방지할 수 있는 장점이 있고 임상적으로도 좋은 결과를 보이고 있다<sup>7,19)</sup>. Kendall 등<sup>20)</sup>은 PROSTALAC (Prosthesis of Antibiotic-Loaded Acrylic Cement)을 이용하여 치료한 예를 보고한 바 있다.

Garvin 등<sup>5)</sup>은 2단계 치환술의 성공률이 91%로 1단계 치환술보다 우수하다고 보고하였으며 Sanchez-Sotelo 등<sup>21)</sup>도 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 2단계 재치환술을 시행받은 121예의 장기 추사에서 7.1%에서 재감염으로 재수술을 받았으며 7.7%에서 비세균성 해리와 골용해로 재수술을 시행 받았고 87.5%에서 10년간 재감염이 발생하지 않았다고 보고하였다. 그러나 2단계 치환술의 경우 아직 항생제 투여 기간, 재수술 시기, 삽입하는 충전물의 형태 등에 대해서는 이견이 많다.

저자들이 시도한 방법은 2단계 치환술을 위한 인공 관절 삽입물의 제거 시 대퇴 삽입물의 고정이 확실하고 방사선학적으로 골용해 및 감염의 증거가 없는 경우에 한해 대퇴 삽입물을 유지하면서 항생제 함유 시멘트 충전물을 대



**Fig. 3.** A 77-year-old female underwent bipolar hemiarthroplasty due to fracture of left femur neck. (A) This radiograph taken at a month after the index operation shows the stem stable and well-fixed. But MRCNS was identified in hip joint aspirate-culture. (B) An antibiotics-loaded cement spacer was inserted after thorough debridement, but well-fixed femoral stem was retained. (C) This radiograph taken at 2 years after the second stage revision shows no evidence of periprosthetic osteolysis and implant-loosening.

퇴 골두의 형태로 만들어 삽입물과 시멘트 충전물 복합체가 인공 삽입물의 기능을 어느 정도 수행할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 방법은 대퇴 삽입물 제거의 어려움을 피하면서 관절의 안정성 및 운동성 유지, 연부 조직의 구축 방지 등의 장점을 가지고 기능적, 경제적으로도 도움이 되는 한가지 방법이라 생각된다. Cordero 등<sup>22)</sup>도 대퇴 삽입물이 견고하게 고정되어 있고 삽입물 주변에 방사선학적 변화가 뚜렷하지 않을 때에는 삽입물 보존의 가능성이 있다고 보고하였다. Struhl 등<sup>23)</sup>은 고관절 반치환술의 감염에서 대퇴 삽입물은 남겨둔 채 항생제와 골시멘트를 이용해서 치료하여 우수한 결과를 얻었다고 보고하였으며, 윤 등<sup>24)</sup>도 고관절 전치환술 후 발생한 심부 감염의 치료에 있어 대퇴 주대는 남겨둔 채 비구컵만을 제거하고 비구부에 항생제 혼합 시멘트 충전물을 사용하여 감염을 성공적으로 치료한 4예를 보고한 바 있다.

그러나 삽입물을 남겨두는 경우 감염의 재발 가능성을 완전히 배제할 수가 없다. 특히 인공 삽입물 주변 감염에서 삽입물 표면에 부착하여 증식한 세균의 집락과 그 주위를 둘러싼 막성 구조인 생체균막(biofilm)은 인공 삽입물 관련 감염의 생물학적 특성을 나타내는 중요한 요소로, 일단 이 막이 만들어지면 항생제의 침투를 어렵게 하고 내성이 생기게 되어 감염의 치료를 어렵게 만든다<sup>25)</sup>.

그러므로 재치환 수술 전 감염의 증거가 희박하다고 할 지라도 술 후 재발의 가능성을 항상 염두에 두고 임상 증상의 변화, 혈액 검사 및 방사선 촬영을 통한 철저한 감시가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

감염된 인공 고관절 치환술의 치료 방법 중 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 2단계 고관절 치환술은 감염 치료 후 재치환술까지 관절 기능을 보존하면서 감염을 효과적으로 치료할 수 있는 좋은 방법이다. 특히 감염이 관절 내에만 국한되어 있으면서 대퇴 삽입물은 해리소견 없이 잘 고정되어 있는 경우라면 대퇴 삽입물을 남겨둔 채 비구컵만을 제거하고 항생제 혼합 시멘트 충전물을 관절 내에 삽입하여 감염을 치료할 수도 있으며, 또한 대퇴 삽입물 제거 시 발생할 수 있는 골 소실을 막고 출혈 및 수술 시간을 단축시킬 수 있으므로 대퇴 삽입물을 보존하면서 치료하는 것도 고려해볼 만한 방법 중의 하나라고 생각된다.

## REFERENCES

1. Canner GC, Steinberg ME, Heppenstall BR, Richard B. *The infected hip after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:1393-9.
2. Phillips JE, Crane TP, Noy M, Elliott TS, Grimer RJ. *The*

- incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital: a 15-year prospective survey. J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:943-8.
3. Volin SJ, Hinrichs SH, Garvin KL. *Two-stage reimplantation of total joint infections: a comparison of resistant and non-resistant organisms. Clin Orthop Relat Res.* 2004;427:94-100.
4. Deshmukh RG, Thevarajan K, Kok CS, Sivapathasundaram N, George SV. *An intramedullary cement spacer in total hip arthroplasty. J Arthroplasty.* 1998;13:197-9.
5. Garvin KL, Hanssen AD. *Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:1576-88.
6. Booth RE, Lotke PA. *The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1989;248:57-60.
7. Ivarsson I, Wahlström O, Djerf K, Jacobsson SA. *Revision of infected hip replacement. Two-stage procedure with a temporary gentamicin spacer. Acta Orthop Scand.* 1994; 65:7-8.
8. Lord GA, Hardy JR, Kummer FJ. *An uncemented total hip replacement: experimental study and review of 300 madrepore arthroplasties. Clin Orthop Relat Res.* 1979;141:2-16.
9. Fitzgerald RH Jr, Nolan DR, Ilstrup DM, Van Scoy RE, Washington JA 2nd, Coventry MB. *Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.* 1977;59:847-55.
10. Lonner JH, Desai P, Dicesare PE, Steiner G, Zuckerman JD. *The reliability of analysis of intraoperative frozen sections for identifying active infection during revision hip or knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am.* 1996;78: 1553-8.
11. Mirra JM, Amstutz HC, Matos M, Gold R. *The pathology of the joint tissues and its clinical relevance in prosthesis failure. Clin Orthop Relat Res.* 1976;117:221-40.
12. Buchholz HW, Elson RA, Engelbrecht E, Lodenkämper H, Röttger J, Siegel A. *Management of deep infection of total hip replacement. J Bone Joint Surg Br.* 1981;63:342-53.
13. Callaghan JJ, Katz RP, Johnston RC. *One-stage revision surgery of the infected hip. A minimum 10-year follow up study. Clin Orthop Relat Res.* 1999;369:139-43.
14. Bittar ES, Petty W. *Girdlestone arthroplasty for infected total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1982;170: 83-7.
15. Antti-Poikila I, Santavirta S, Konttinen YT, Honkanen V. *Outcome of the infected hip arthroplasty. A retrospective study of 36 patients. Acta Orthop Scand.* 1989;60:670-5.
16. Balderston RA, Hiller WD, Iannotti JP, et al. *Treatment of the septic hip with total hip arthroplasty. Clin Orthop Relat Res.* 1987;221:231-7.
17. Lieberman JR, Callaway GH, Salvati EA, Pellicci PM, Brause BD. *Treatment of the infected total hip arthroplasty with a two-stage reimplantation protocol. Clin Orthop Relat Res.* 1994;301:205-12.



18. Salvati EA, Chekofsky KM, Brause BD, Wilson PD Jr. Reimplantation in infection: a 12-year experience. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;170:62-75.
19. Younger AS, Duncan CP, Masri BA. Treatment of infection associated with segmental bone loss in the proximal part of the femur in two stages with use of an antibiotic-loaded interval prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:60-9.
20. Kendall RW, Masri BA, Duncan CP, Beauchamp CP, McGraw RW, Bora B. Temporary antibiotic loaded acrylic hip replacement: a novel method for management of the infected THA. *Semin Arthroplasty.* 1994;5:171-7.
21. Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Hanssen AD, Cabanela ME. Midterm to long-term followup of staged reimplantation for infected hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467:219-24.
22. Cordero J, Munuera L, Folgueira MD. Influence of bacterial strains on bone infection. *J Orthop Res.* 1996; 14:663-7.
23. Struhl S, Harwin SF, Stern RE, Kulick RG. Infected uncemented hip arthroplasty. Preserving the femoral stem with a two-stage revision procedure. *Orthopaedic Rev.* 1989;18:707-12.
24. Yoon TR, Rowe SM, Park CH, Jung SN. Treatment of infected uncemented total hip arthroplasty: two-stage revision procedure by preserving well-fixed femoral components in four cases. *J Korean Orthop Assoc.* 2000; 35:467-71.
25. Gristina AG, Naylor PT, Webb LX. Molecular mechanisms in musculoskeletal sepsis: the race for the surface. *Instr Course Lect.* 1990;39:471-82.

## 국문초록

# 대퇴 주대 보존 후 관절 내 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 인공 고관절 감염에 대한 단계적 재치환술

성열보 · 오종석

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

**목적:** 인공고관절 치환술 후에 발생한 심부 감염에 대해 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용한 감염 조절 후 2단계 고관절 치환술을 시행한 예에서 대퇴 주대를 제거하지 않고 치료한 결과 및 효용성에 대해 알아보하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2001년 12월 1일부터 2007년 6월 30일까지 항생제 혼합 시멘트 충전물로 치료한 인공고관절 중 심부 감염이 확인되었으나 대퇴 삽입물은 안정적으로 고정되어 있어 주대를 제거하지 않고 치료하여 최소 2년 이상 추시가 가능했던 12예를 대상으로 하였다. 수술 전 후 임상 증상, 방사선학적 소견, ESR, CRP, Harris 고관절 점수, WOMAC 점수 및 충전물 삽입 기간 중 환자의 기능과 합병증을 분석하였다.

**결과:** 평균 66일(40~152일)에 재치환술을 시행하였다. Harris 고관절 점수는 술 전 평균 40.1점, 시멘트 충전물 삽입 후 85.3점, 최종 추시에서 91.8점으로 향상되었으며 WOMAC 점수는 술 전 평균 41.8점, 시멘트 충전물 삽입 후 72.4점, 최종 추시에서 81점으로 호전되었다. 합병증으로 1예의 충전물 탈구가 있었고 1예는 감염이 지속되어 주대를 제거하여 치료하였다.

**결론:** 고관절에 발생한 심부 감염의 치료에 있어 대퇴 삽입물의 해리소견 없이 잘 고정되어 있는 경우 대퇴 주대를 보존하면서 항생제 혼합 시멘트 충전물을 이용하여 2단계 재치환술을 시행하는 방법도 고려해볼 만한 치료방법의 하나로 사료된다.

**색인단어:** 고관절 심부 감염, 항생제 혼합 시멘트 충전물, 대퇴 주대 보존, 2단계 고관절 치환술