

감염성 인공 고관절의 치료

이중명 · 남희태

국립의료원 정형외과

목적: 감염성 인공 고관절 환자에서 시행된 2단계 재치환술의 치료 결과를 분석하였다.

대상 및 방법: 1988년부터 2005년까지 감염성 인공 고관절로 본원에서 2단계 재치환술을 시행 받고 2년 이상 추시된 24명(남자 18명, 여자 6명)을 대상으로 수술 전후의 임상 증상, 방사선학적 결과, 혈액 검사 등을 비교 분석하였다. 이 중 8예는 안정적인 대퇴 스템은 그대로 두고 비구 컵만 제거한 후 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술을 1단계 수술에서 시행하고 2단계 수술에서 비구 컵만 재치환하였다.

결과: 1단계 수술에서 균이 배양된 경우는 19예였고, Staphylococcus aureus가 14예로 가장 많았다. 2단계 재치환술 후 평균 추시 기간은 8.2년이었고, 최종 추시 Harris hip score는 88.4로 향상되었고, 방사선학적 골융해 소견은 5예에서 발생하였으며, 1예에서 possible loosening이 관찰되었다. ESR (mm/hr)과 CRP (mg/L)는 43.8/14.2에서 17.9/8.3으로 낮아졌고, 2단계 재치환술 후 2예에서 감염이 재발하여 감염 치유율은 91.7%(22/24)였다.

결론: 감염성 인공 고관절의 치료에서 2단계 재치환술은 감염 재발이 적은 성공적인 결과를 보였다.

색인 단어: 감염, 인공 고관절 전치환술, 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술, 2단계 재치환술

서 론

인공 고관절 주위의 감염은 예방적 항생제의 사용, 수술 실 및 수술팀의 철저한 소독, Laminar air flow system의 사용, body exhaust suits의 사용, 방수성 소독포의 사용 등으로 발생률이 많이 감소하였지만, 여전히 1~2%로 보고되고 있다^{8,21)}. 특히 우리나라의 경우 항생제 오남용이 심각한 수준이며, 이에 따른 항생제 내성균의 창궐에 의해 인공 고관절 주위의 감염 위험은 여전히 높은 상태로 이에 대한 철저한 대비와 치료가 필요하다. 인공 고관절 주위 감염이 발생하게 되면 고관절 기능의 감소와 통증은 물론이며 항생제 장기 투여로 인한 위험성, 재수술의 위험성, 막대한 치료 비용으로 인한 고통 등을 야기시키기 때문에 합병증의 발생을 줄이기 위해 노력하고 있다. 감염성 인공 고관절의 치료에는 모든 방법들에 있어서 항생제 치료와 철저한 변연 절제술(Debridement)을 기본으로 하며, 절

제 관절 성형술(Resection arthroplasty), 1단계(One stage) 또는 2단계(Two stage) 재치환술 등의 방법이 사용되고 있다. 절제 관절 성형술의 경우 보행기능의 어려움과 하지 부동으로 인해 현재 염증이 조절되지 않는 경우에만 제한적으로 사용되고 있다. 1단계 재치환술의 경우 병원성이 약한 균주에 대해 시멘트 스템을 사용하여 높은 감염 치유율을 보고하고 있으나 감염 재발률이 2단계 재치환술보다 높게 보고되고 있으며, 2단계 재치환술의 경우 병원성이 높은 균주에 대해서도 효과적이며 인공 삽입물의 제거후 철저한 염증 조절이 가능하기 때문에 감염 재발률을 낮출 수 있어서 현재에는 가장 효과적인 방법으로 인정되고 있으며 널리 사용되고 있다^{2,10,12,14)}.

이에 저자들은 감염성 인공 고관절에서 저자들의 수술 방법으로 시행한 2단계 재치환술의 치료 결과에 대해 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1988년부터 2005년까지 감염성 인공 고관절로 치료받은 환자 중에서 최소한 2년 이상 추시가 가능한 24예를 대상으로 하였다. 최저 추시 기간은 2년 이었고, 최대 추시

※ 통신저자 : 이 중 명
서울특별시 중구 을지로6가 18-79
국립의료원 정형외과
TEL: 82-2-2260-7190
FAX: 82-2-2278-9570
E-mail: drjmlee@paran.com

기간은 14년으로 평균 추시 기간은 8.2년이였다. 성별은 남자가 18예, 여자가 6예였으며, 연령 분포는 25세에서 74세로 평균 53.5세였다.

처음 인공 고관절 수술을 하게 된 원인은 결핵성 고관절 후유증이 3예, 화농성 고관절 후유증이 2예, 대퇴 골두 무혈성 괴사가 9예, 외상으로 인한 대퇴 경부 및 근위부 골절이 7예, 원인을 알 수 없는 경우가 3예였다. 대부분의 경우 처음 인공 고관절 전치환술을 타병원에서 시행하고 이후 감염으로 진단되거나 의심이 되어 본원으로 전원된 경우들이었으며, 처음 인공 고관절 전치환술 후 감염성 인공 고관절로 진단될 때까지의 시점이 4주 미만인 급성 감염은 1예도 없었으며, 모두 4주 이상 지난 지연성 혹은 만성 감염의 형태였는데, 이 만성 감염에 대한 병력 조사 상에서 단순 만성 감염인지, 잘 기능하던 고관절에 최근 4주 이내에 증상이 발생한 급성 혈행성 감염인지 감별되지 않는 경우가 많았다. 임상 증상으로는 고관절의 동통 및 파행, 관절 운동 범위의 감소를 주소로 내원한 경우가 22예였으며, 배농누는 10예에서 관찰되었다. 내원 당시 적혈구 침강 속도(ESR)와 C 반응성 단백질(CRP) 결과는 평균 43.8(mm/hr)과 17.9(mg/L)이었다.

방사선학적 검사에서 방사선학적 해리는 21예에서 관찰되었는데 비구 컵에만 있는 경우가 8예, 대퇴 스템과 비구 컵 모두에 있는 경우가 13예였다. 나머지 3예는 Girdle stone 관절 성형술 상태로 비구부와 대전자 골 결손을 가

지고 있었다. 무균성 해리와외의 감별을 위해 Tc-99m 골주사 검사를 시행하였는데, 그 결과는 비구 부에만 음영 증강이 된 경우가 8예, 대퇴 부에만 음영 증강이 된 경우가 3예, 양측 모두에 음영 증강이 된 경우가 10예였다.

1단계 수술은 경둔부 도달법(transgluteal approach)을 주로 시행하였고, 1단계 수술 방법으로는 Girdle stone 상태였던 환자 3예를 제외하고, 단순 방사선 사진과 골주사 검사에서 비구 부에만 감염이 의심되었던 8예의 경우에는, 수술실에서 대퇴 스템의 해리 여부를 육안적으로, 그리고 손으로 확인하여 대퇴 스템이 대퇴 골과 안정되게 결합되어 있는 것을 확인한 후 대퇴 스템은 그대로 두고 비구 컵만 제거하고, 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술(acetabular antibiotic impregnated cementing)을 시행하였고(Fig. 2), 나머지 13예에서는 대퇴 스템에 해리가 생겨 불안정한 상태였기에 감염된 대퇴 스템과 비구 컵 모두를 제거하였다(Fig. 3, 4).

인공 삽입물을 모두 제거한 경우에 일반적으로 사용되는 PROSTALAC (prosthesis of antibiotic loaded acrylic cement)은 전혀 사용하지 않았다. 모든 경우에 있어서 괴사되거나 감염된 조직 및 활액막에 대한 철저한 제거술을 시행하였으며, 대퇴 스템을 그대로 두는 경우에 있어서는 고관절에 노출된 스템 부위를 철저히 소독하고 세균에 의해 형성된 생체피막(bacterial biofilm)을 철저히 제거하였으며, pulse lavage를 이용하여 10 L 이상 충분

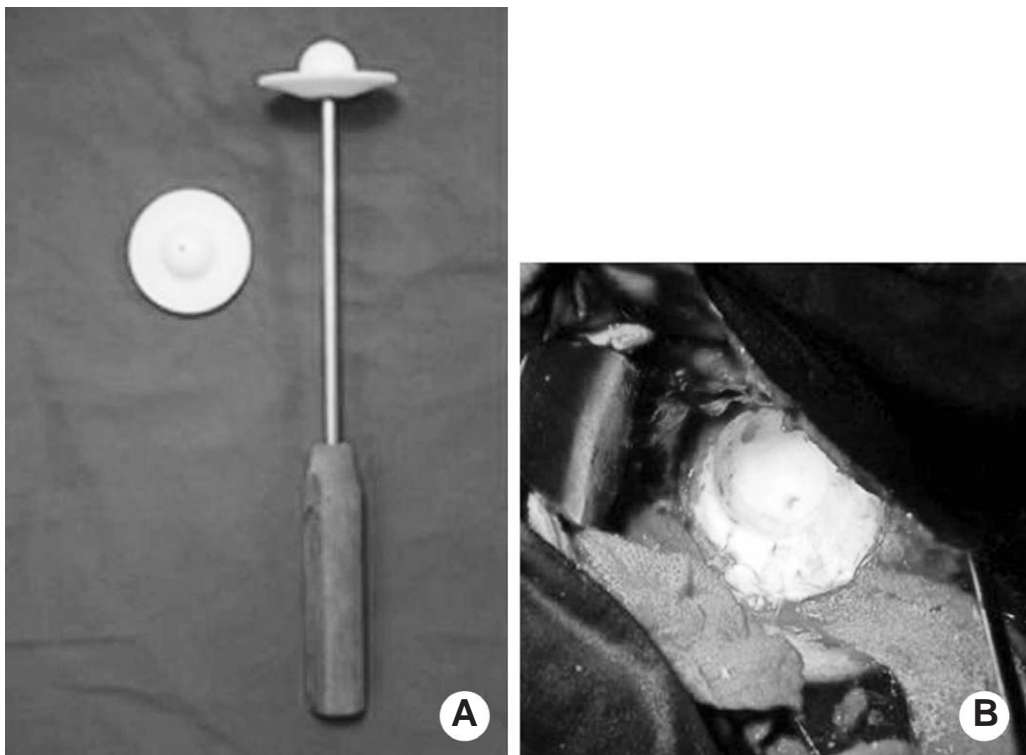


Fig. 1. Photography shows specific device for indentation molding which imprint on acetabular antibiotic impregnated cementing (A) and acetabular antibiotic impregnated cementing was completed (B).

히 세척하였다.

저자의 비구부 성형 방법은 우선 검출된 균주에 감수성이 있는 항생제를 시멘트에 혼합한 다음, 충분한 세척과 건조를 시행한 후 충분한 양의 항생제 혼합 시멘트를 비구부에 cementing하듯이 압력을 가하면서 채워 넣고, 시멘

트가 거의 다 굳어질 때 특수하게 제작된 2가지 크기의 molding 기구(Fig. 1)를 사용하여 도장을 찍듯이 윤곽을 만들어(indentation) 대퇴 스템이 비구부에 관절을 형성할 수 있도록 하는 방법이다. 이 방법은 염증 조절 기간 동안 통증 없이 생활할 수 있게 해주며 2단계 재치환술시 시

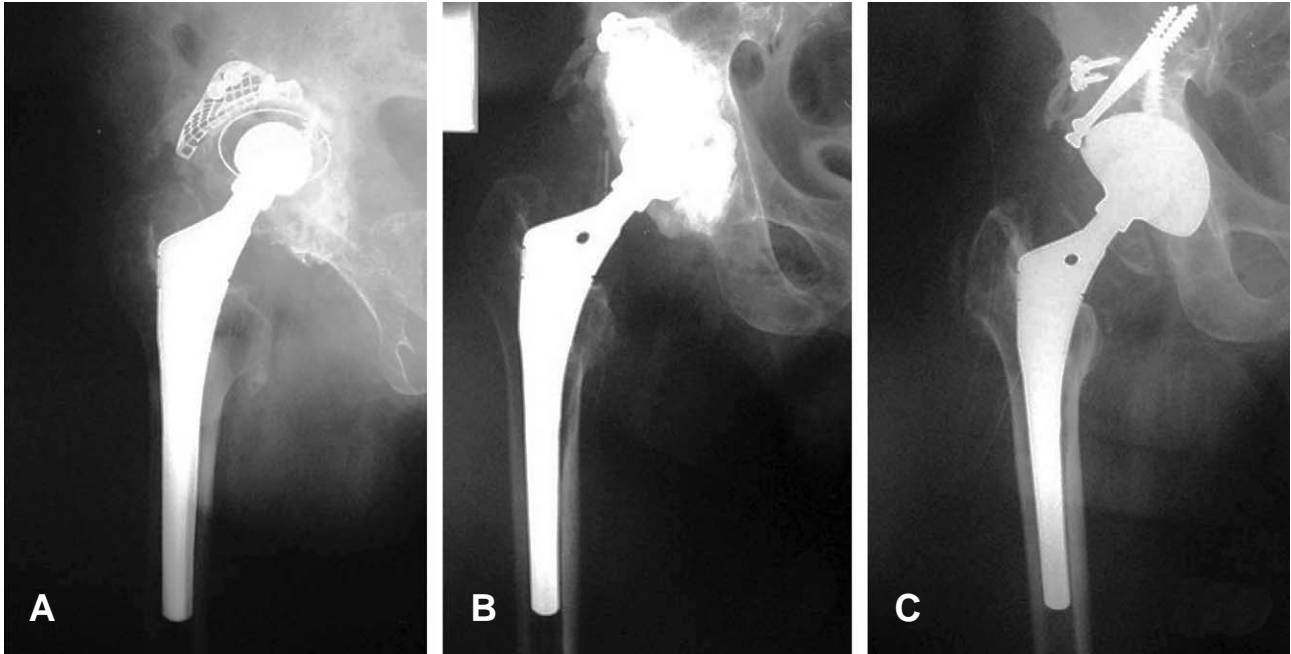


Fig. 2. (A) Preoperative anteroposterior radiograph of a 60 year-old male demonstrates a loosening of total hip arthroplasty. (B) Postoperative radiograph after a first stage operation shows acetabular antibiotic impregnated cementing was done in acetabulum. (C) Immediately postoperative radiograph after a second stage revision shows acetabular cup revision with bone graft.

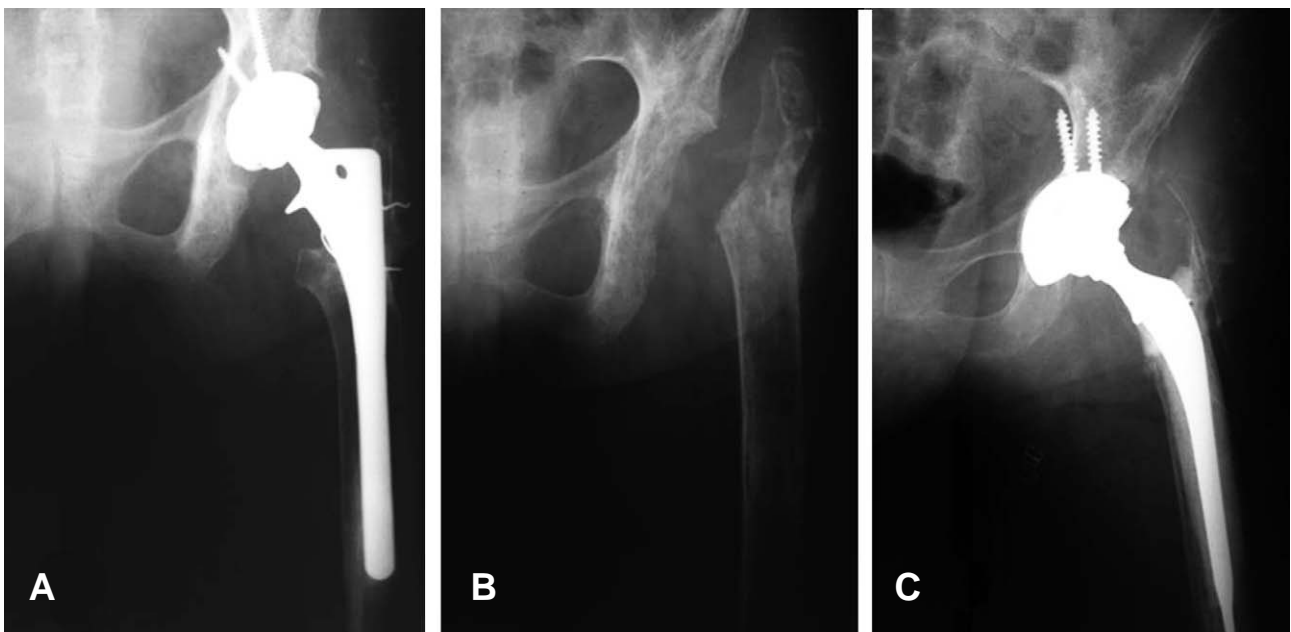


Fig. 3 (A) Preoperative anteroposterior radiograph of a 69 year-old male demonstrates a loosening of total hip arthroplasty. (B) Postoperative radiograph after a first stage operation shows both femoral stem and acetabular component removal state. (C) Immediately postoperative radiograph after a second stage revision shows cemented revision total hip arthroplasty.

멘트의 제거가 쉽다는 특징을 가지고 있다.

수술 후 항생제는 정맥투여를 3주 이상(3주~6주) 사용하고, 그 후에는 경구 항생제를 사용하였는데 ESR과 CRP가 안정되게 감소하는지를 검사하여 ESR과 CRP가 정상화된 다음에 인공 삽입물을 재삽입하는 2단계 수술을 시행하였다. 1단계 수술과 2단계 수술 사이의 시간 간격은 평균 26주(6주~54주)였다. 1단계 수술에서 비구 컵만 제거하고 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술을 시행한 8예의 경우 환자가 큰 불편없이 일상생활을 할 수 있어서 감염 조절을 충분히 시행한 후에 2단계 재치환술을 시행하였기에 수술 사이의 평균 기간은 40주(24주~54주)였고, 대퇴 스템과 비구 컵 모두를 제거한 16예의 경우 고관절의 불안정과 연부조직의 구축 등으로 인한 재수술의 어려움 때문에 감염을 조절하고 상대적으로 빠른 평균 19주(6주~45주)후에 2단계 재치환술을 시행하였다.

2단계 재치환술에서 사용한 대퇴 스템은 무시멘트 스템이 13예, 시멘트 스템이 3예로 각각 Wagner 스템(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland) 8예, CLS 스템(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland) 5예, MS-30 스템(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland) 2예, Versys 스템(Zimmer, Warsaw, USA) 1예였다. 2단계 재치환술에서 사용한 비구 컵은 Trilogy 컵(Zimmer, Warsaw, USA) 9예, Harris-Galante II 컵(Zimmer, Warsaw, USA) 8예, Expansion 컵(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland) 3예, Interop 컵(Sulzer Orthopaedics, Baar, Switzerland) 2예 등이었다.

2. 연구 방법

임상적 평가에 있어서 Harris hip score는 1단계 수술 전과 감염이 재발한 예를 제외한 최종 추시 점수를 측정하였고, ESR과 CRP는 1단계 수술전과 2단계 수술 후 퇴원 전 결과를 확인하였으며, 동통과 파행 등을 평가하였다.

방사선학적 평가는 2단계 재치환술 직후 및 최종 추시된 전후면과 측면 방사선 사진을 분석하였다. 먼저 대퇴 삽입물은 전후면 및 측면 방사선 사진상 Gruen 등⁹⁾의 분류법을 인용하여 각각 7구역으로 나누어 방사선 투과선, 골내 성장 및 대퇴 삽입물에 연하여 진행되는 골용해(osteolysis) 여부 등을 관찰하였으며, 이소성 골형성(heterotopic ossification)은 Brooker 등³⁾의 분류에 따라 4등급으로 나누었다. 시멘트 스템의 방사선학적 해리에 대한 평가는 O' Neill과 Harris¹⁹⁾에 의한 분류에 따라 시멘트와 골 경계면의 방사선 투과 영역이 있으면서 대퇴 삽입물의 골절이나 이동이 있을 때를 definite loosening으로, 시멘트와 골 경계면의 방사선 투과 영역이 전체에 걸쳐 있으면서 스템 둘레의 50%이상을 차지할 때를 probable loosening으로, 시멘트와 골 경계면의 방사선 투과 영역이 50%이상 있으면서 스템 둘레의 50%미만을 차지할 때를 possible loosening으로 나누었다.

대퇴 삽입물의 안정성은 수직침강을 관찰하였고, 수직침강의 정도는 전후면 방사선 사진에서 대전자부의 근위첨부와 대퇴 삽입물의 상외측 견부 사이의 수직거리로 측정하였다. 비구 컵의 경우 기존의 DeLee와 Charnley⁶⁾의

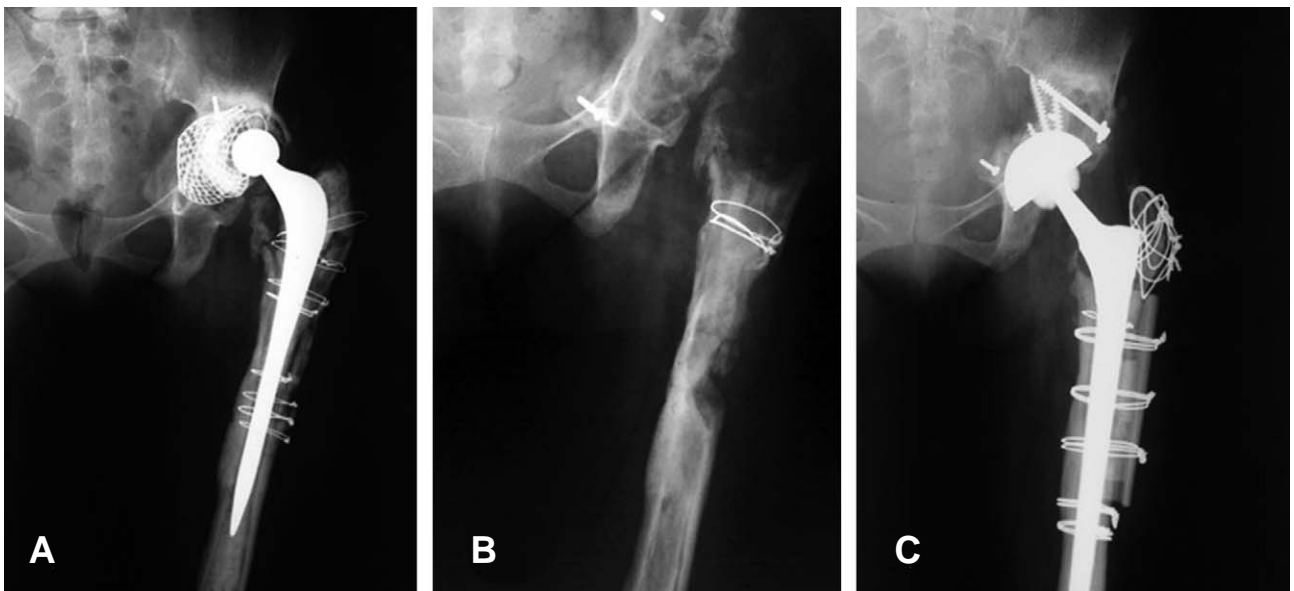


Fig. 4 (A) Preoperative anteroposterior radiograph of a 44 year-old female demonstrates a loosening of total hip arthroplasty. (B) Postoperative radiograph after a first stage operation shows both femoral stem and acetabular component were removed. Also it shows wide bone defect on proximal and lateral side of femur. (C) Two years after second stage revision surgery, there was no recurrence of infection or loosening of implants. Also it shows strut allograft was well fixed to femur.

3구역에 대해 골용해와 해리를 측정하였는데, 해리는 방사선 추시상 위치 변화를 보이는 경우나 연속적인 방사선 투과선이 2 mm 이상인 경우로 하였다. 컵의 이동은 Massin 등¹⁰⁾이 제시한 기준에 따라 회전이동과 축성이동을 측정하였다. 합병증은 탈구, 인공 삽입물 주위 골절, 신경 손상 등을 살펴 보았다.

결 과

1. 임상적 결과

감염성 인공 고관절 진단하에 항생제 중단 후 일정기간 뒤에 시행한 1단계 수술시 균이 배양되지 않은 경우는 5예였고, 균이 배양된 경우는 19예였는데, 배양된 균주(Table 1)는 Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 8예, *Staphylococcus aureus* 6예, *Staphylococcus epidermidis* 1예, *Pseudomonas aeruginosa* 1예, *Candida tropicalis* 1예, *Salmonella species* 1예, *Serratia marcescens* 1예였다. 1단계 수술후 사용한 항생제(Table 2)는 균배양 검사에 따른 감수성 검사와 감염 내과와의 협진을 통해 결정되었는데, Vancomycin 8예, 3세대 Cephalosporin 8예, 2세대 Cephalosporin 5예, 1세대 Cephalosporin 1예, Quinolone 2예였으며, Aminoglycoside가 11예에서 병합요법으로 사용되었다.

감염성 인공 고관절로 진단되어 2단계 재치환술을 시행한 24예의 감염 치유율은 2예에서 감염이 재발하여 평균 8.2년 추시 기간 동안 91.7%(22/24)였고, 감염 재발율은

는 8.3%(2/24)였다. 감염이 재발한 2예는 1단계 수술에서 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술을 했던 경우로 현재 1예는 고령의 나이에 환자가 더 이상의 수술을 원하지 않아서 대퇴 스템과 비구 컵을 제거한 Girdle stone 상태로 남아 있고, 나머지 1예는 새로운 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술 후 염증은 조절되었지만 환자가 큰 불편 없이 일상생활을 하고 있어서 수술을 미루고 있다. 재발한 2예에서 검출된 균주는 각각 처음 분리된 균주와 동일한 MRSA였다.

2단계 재치환술을 시행한 24예의 퇴원시 평균 ESR (mm/hr)은 17.9로 1단계 수술 전 평균 43.8에 비해 낮아졌고, CRP (mg/L)는 14.2에서 8.3으로 낮아졌다. 비구 부와 대퇴 스템 모두를 재치환한 16예의 경우 ESR/CRP가 43.6/14.3에서 퇴원시 16.8/7.6으로 낮아졌고, 비구 부만 재치환한 8예의 경우 감염 재발 2예에 의해 ESR/CRP가 44.2/14.0에서 퇴원시 20.1/9.7로 낮아졌다. 감염이 재발한 2예를 제외한 Harris hip score는 수술전 47.4에서 최종추시 결과 88.4로 향상되었다. 임상 증상으로는 고관절 동통이 2예에서, 파행이 2예에서 각각 관찰 되었다.

2. 방사선학적 결과

최종 추시 관찰에서 방사선학적으로 무시멘트 대퇴 스템의 2예에 있어서 골용해 소견이 Gruen 등의 1, 7구역에 관찰되었으나, 스템의 수직 침강은 관찰되지 않았다. 이소성 골형성은 3예에서 관찰되었는데 모두 Brooker 등의 분류에 의한 Class II에 해당하였다. 1예에서 시멘트 대퇴 스템 주위에서 골과 시멘트 사이에 50%이상에서 방사선 투과선이 관찰되는 possible loosening 소견을 보였다. 비구 컵의 골용해 소견은 3예에서 DeLee와 Charnley의 3 구역에 방사선 투과선이 관찰되었으나 2 mm 이상의 연속적인 방사선 투과선은 관찰되지 않아서 방사선학적 해리에 해당하는 예는 관찰되지 않았다.

3. 합병증

2단계 재치환술 후의 합병증으로는 수술 직후 탈구가 2예 있었으나 모두 도수 정복과 외전 보조기 착용의 보존적 방법으로 치료하였으며, 1예에서는 2단계 재치환술 후 8년 6개월 지난 뒤에 인공 고관절 주위의 대퇴골 간부 선상 골절이 발생하여 급속판 내고정술로 치료하였다. 신경마비의 합병증은 전례에서 발생하지 않았다.

고 찰

감염성 인공고관절의 치료방법으로는 여러 가지가 있다. 예전에 많이 사용되었던 절제 관절 성형술(resection arthroplasty)의 경우 Ballard 등²⁾에 의하면 높은 감염 치

Table 1. Infecting Organisms Cultured from Hip at Time of Implant Removal

Organisms	Number
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)	14 (8)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
<i>Candida tropicalis</i>	1
<i>Salmonella species</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1

Table 2. Antibiotics

Vancomycin	8
3 rd generation Cephalosporin	8
2 nd generation Cephalosporin	5
1 st generation Cephalosporin	1
Quinolone	2
Aminoglycoside	13

유 성공률을 보고 하였지만, 보행 기능의 어려움과 하지 부동으로 인해 현재 제한적으로 사용되고 있다. 1단계(one stage) 재치환술의 경우에도 Ure 등²⁶⁾과 Callaghan 등^{4,5)}은 높은 치료 성공률을 보고 하였지만, 이들은 감염 군주의 병원성이 약하고, 군주에 대한 적절한 항생제 사용이 가능한 경우로 제한하였고, 병원성이 높은 군주, 면역력이 저하되어 있는 경우, 골 결손이 있는 경우에 대해서는 2단계 재치환술을 사용하길 권장하였다. 이러한 이유로 현재 2단계(two stage) 재치환술이 널리 사용되고 있는데, 치료 효과에 있어서도 훌륭한 결과를 보고하고 있다^{2,10,12,14)}.

2단계 치환술은 무시멘트 재치환술을 가능케 하고, 감염군주에 대한 명확한 확인을 통해 적절한 항생제를 사용할 수 있기 때문에 감염 치유의 효과를 더 기대할 수 있다는 장점이 있다. Hanssen과 Rand¹¹⁾에 의하면 항생제 함유 시멘트의 사용없이 2단계 재치환술을 통해 82%의 성공률을 보였고, 항생제 함유 시멘트의 사용으로 90%까지 성공률을 높일 수 있으며, 1단계와 2단계 수술 사이에 항생제 함유 spacer나 bead를 사용한 경우 92%의 성공률을 보였다고 하였다.

저자의 방법이 일반적인 2단계 재치환술과 다른 점은 1단계 수술시 대퇴 스템을 제거하지 않고 남겨둔 채 항생제 혼합 시멘트 비구부 성형술을 시행한 예가 있다는 것이다. 감염이 의심되는 경우 모든 내고정물을 제거하고 2단계 재치환술을 시행하는 것을 원칙으로 하였지만, 수술 전 방사선 검사상에서 대퇴 스템의 해리가 존재하지 않고 골주사 검사상에서도 대퇴부에 음영 증강되지 않을 뿐만 아니라, 수술 과정에서 골내 성장이 잘 이루어져 대퇴 스템이 대퇴 골과 안정되게 결합되어 있는 것을 확인한 경우에는, 대퇴 스템을 제거하는 과정에서 골절이나 골 결손의 위험이 너무 큰 경우에는 제한적인 범위에서 대퇴 스템을 남겨두고 비구컵만 제거한 후 비구부 성형술만 시행하였다.

이 방법은 대퇴 스템의 제거 후 연부 조직의 구축 등으로 인한 재치환술의 어려움을 줄일 수 있는 장점을 가지기도 한다. 결과적으로 1단계에서 비구 부 성형술만 시행한 2예에서만 감염이 재발하였기에, 표본이 적은 관계로 직접적인 비교는 어렵지만, 조금이라도 감염이 의심스러운 경우 대퇴 스템과 비구 컵 모두를 제거하고 2단계 재치환술을 시행하는 것이 올바른 방법이라 하겠다. 1단계 수술 방법을 선택하는 데 있어서 급성 감염인지 지연성 혹은 만성 감염인지 여부는 주된 고려 사항이 아니었다. 모든 내고정물을 남겨 두는 것이 아니라 대퇴 스템만 남겨두고 비구 부 성형술 과정에서 항생제 혼합 시멘트를 채워넣어 국소적인 항생제 농도를 높일 수 있었기 때문에, Tsukayama 등²³⁾이 주장한 급성 감염의 경우에만 변연 절제술 및 내고정물 존치술이 좋은 결과를 얻을 수 있다는 것과는 다른 차원의 수술이기 때문이다.

2단계 수술에서 시멘트를 사용할 것인지, 무시멘트 수

술을 할 것인지는 여전히 논란의 대상이 되고 있다. 시멘트를 사용하는 것이 국소적인 항생제 운반을 가능케 할 것이라고 기대되지만, 시멘트를 사용한 경우의 장기 추시 결과가 무시멘트의 경우보다 더 좋은 것은 아니라는 보고^{10,12,27)}가 많이 나오면서 많은 수술의들은 현재 무시멘트 재치환술을 선호하고 있다. 시멘트를 사용하는 경우와 그렇지 않은 경우에 있어서 중요한 것은 감염 치유율의 차이뿐만 아니라 장기적으로 더 강한 고정력을 얻을 수 있는 방법이 무엇인가의 문제⁷⁾인데, 이것은 향후 더 많은 후향적 연구 결과에 의해 결정될 것으로 보인다.

저자는 시멘트 재치환술에 따르는 무균성 해리의 발생 위험을 줄이고자 가능한 범위에서 무시멘트 재치환술을 시행하였다. 본 연구에서 골용해의 빈도가 장기 추시 결과 임에도 불구하고 높지 않으며, 명확한 해리가 발생하지 않은 것은 Wagner 스템 등을 재치환술 시 많이 사용하였기 때문인 것으로 생각된다¹³⁾. 또한 1단계와 2단계 수술 사이에 항생제 함유 시멘트를 비구 부에 사용하였는데, 이 방법의 장점은 높은 농도의 항생제를 유지하여 감염 치유율을 높일 수 있다는 점, 통증 없이 환자가 지낼 수 있어서 재치환술까지의 시간을 확보하여 충분한 감염 조절을 할 수 있다는 점, 폴리에틸렌 컵을 사용하지 않기 때문에 이것에 의한 이물질 반응이 생기지 않는다는 점, 재치환술시 비구 부 시멘트의 제거가 용이하다는 점 등이다. 저자는 항생제 혼합 시멘트 bead는 사용하지 않았는데, 그 이유는 bead 자체가 이물질(foreign body)로 작용하여 새로운 감염의 원인이 될 수 있다는 판단 때문이었다.

이상적인 항생제 투여의 방법과 기간에 대한 합의는 아직 이루어지지 않은 상태이다. 대부분의 논문들은 4~6주 동안의 정맥투여를 권장^{17,21)}하고 있다. 장기간의 정맥 항생제의 사용은 MRSA, VRE 등의 항생제 내성균의 발현 가능성을 높일 수도 있다²⁴⁾. 저자의 경우 평균적으로 3~6주 동안 항생제를 정맥투여한 후 경구용 항생제를 지속적으로 사용하면서 ESR과 CRP가 정상 수치로 감소하는지를 추적 관찰하였다.

1단계 수술과 2단계 수술 사이의 기간 역시 다양하게 보고되고 있다. Lieberman 등¹⁴⁾은 감염된 인공 고관절을 제거한 후 6주 뒤에 2단계 재치환술을 시행한 결과가 1년 이상 지연된 이후 2단계 재치환술을 시행한 결과와 다르지 않다고 하였다. 저자의 경우 평균 소요시간은 26주였으며, 6주에서 54주로 다양한 시간 간격이 있었고, 그 차이는 1단계 수술의 방법 차이, 환자의 순응도 차이, ESR/CRP 수치가 정상화되는 기간의 차이에 기인하는 것이었다. ESR의 증가는 다른 부위의 감염이나 염증성 관절염, 교원성 혈관 질환, 악성 종양 등의 영향을 받기도 하며 수술 후 정상화되기까지 12개월 이상이 걸리기도 하지만, CRP의 경우 감염의 진단에 있어서 민감도와 특이도가 ESR보다 높고, 보통 수술 후 3주 이내에 정상화되는 것으

로 알려져 있다²²⁾. 저자는 한 번 감염된 인공 고관절은 감염 조절이 가장 중요하다고 판단하였고, 그 기준으로 ESR/CRP 수치의 정상화되는 것으로 생각하여 2번 이상 연속적으로 수치가 정상화된 후에야 감염이 조절된 것으로 판단하고 2단계 재치환술을 시행하였다.

골 결손이 심한 경우에 있어서 재치환술시 동종골 이식 여부 역시 중요하고도 민감한 사안이다. 사용된 동종골이 잠재적인 사골로 기능하게 되어 재감염률을 높일 수 있다고 생각되기 때문이다. 일부 저자들²⁶⁾은 심각한 골 결손이 있는 경우에는 재치환술의 금기증이라고 주장하며 3단계 재치환술²⁴⁾을 시행할 것을 권하기도 한다. 그러나 본 증례에서 저자는 2단계 수술에서 5예에서 동종골 이식을 사용하였고 그 경우들에 있어서 감염이 재발한 사례는 발생하지 않았다. Nestor 등¹⁸⁾은 2단계 수술에서 동종골 이식을 시행하여 11예에서 2예의 감염 재발이 발생하였다고 보고하였으며, Alexeeff 등¹⁾은 11예에서 동종골 이식을 사용하여 감염이 재발한 경우가 한 예도 없었다고 보고하였고, Wang과 Chen²⁶⁾은 동종골 이식을 사용하여 91%의 감염 치유율을 보고하였다. 이에 저자는 골결손이 심한 경우 2단계 무시멘트 재치환술시 동종골 이식을 할 것을 권한다.

결 론

감염성 인공 고관절의 치료에서 2단계 인공 고관절 재치환술은 91.7%의 높은 감염 치유율을 보였다. 1단계 수술에서 대퇴 스템이 안정되게 고정되어 있고 염증의 소견이 없는 경우, 저자의 방법대로 대퇴 스템의 제거 없이 비구 컵 만을 제거하고 항생제 혼합 시멘트 비구 부 성형술의 방법을 사용하여 감염을 조절한 후 2단계 재치환술 시 비구 컵만 재치환하는 방법도 권장할 만한 방법이라고 생각된다. 하지만 이러한 방법으로 염증이 조절되지 않는 경우에는 인공 삽입물 모두를 제거하고 감염의 조절에 중점을 두어야 하며, 충분한 염증 조절 후에 재치환술을 시행해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Alexeeff M, Mahomed N, Morsi E, Garbuz D and Gross A: Structural allograft in two-stage revisions for failed septic hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 78-B: 213-216, 1996.
- 2) Ballard WT, Lowry DA and Brand RA: Resection arthroplasty of the hip. *J Arthroplasty*, 10: 772-779, 1995.
- 3) Brooker AF, Bowerman JW and Robinson RA: Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and method of classification. *J Bone Joint Surg*, 55-A: 1629-1632, 1973.
- 4) Callaghan JJ, Katz RP and Johnston RC: One-stage revision surgery of the infected hip: a minimum 10 year follow-up study. *Clin Orthop Relat Res*, 369: 139-143, 1999.
- 5) Callaghan JJ, Salvati EA, Brause BD, Rinnac CM and Wright TM: Reimplantation for salvage of the infected hip: rationale for the use of gentamicin-impregnated cement and beads. *The Hip*, St. Louise: 65-94, 1985.
- 6) DeLee JG and Charnley J: Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res*, 121: 20-32, 1976.
- 7) Fehring TK, Calton TF and Griffin WL: Cementless fixation in two-stage reimplantation for periprosthetic sepsis. *J Arthroplasty*, 14: 175-181, 1999.
- 8) Garvin KL and Hanssen AD: Infection after total hip arthroplasty: Past, present, and future. *J Bone Joint Surg*, 77-A: 1576-1588, 1995.
- 9) Gruen TA, McNeice GM and Amstutz HC: "Mode of failure" of cemented stem-type femoral component: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res*, 141: 17-27, 1979.
- 10) Haddad FS, Muirhead-Allwood SK, Manktelow AR and Bacarese-Hamilton I: Two-stage uncemented revision hip arthroplasty for infection. *J Bone Joint Surg*, 82-B: 689-694, 2000.
- 11) Hanssen AD and Rand JA: Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 80-A: 910-922, 1998.
- 12) Kraay MJ, Goldberg VM, Fitzgerald SJ and Salata MJ: Cementless two-stage total hip arthroplasty for deep periprosthetic infection. *Clin Orthop Relat Res*, 441: 243-249, 2005.
- 13) Lee JM, Roh JY and Suh JM: 5-12 year result of femoral revision total hip arthroplasty using the Wagner revision stem. *J Korean Orthop Assoc*, 41: 785-792, 2006.
- 14) Lieberman JR, Callaway GH, Salvati EA, Pellicci PM and Brause BD: Treatment of the infected total hip arthroplasty with a two-stage reimplantation protocol. *Clin Orthop Relat Res*, 301: 205-212, 1994.
- 15) Masri BA, Panagiotopoulos KP, Greidanus NV, Garbuz DS and Duncan CP: Cementless two-stage exchange arthroplasty for infection after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 22: 72-78, 2007.
- 16) Massin P, Schmidt L and Engh CA: Evaluation of cementless acetabular component migration. *J Arthroplasty*, 14: 21-28, 1989.
- 17) McDonald DJ, Fitzgerald RH and Ilstrup DM: Two-stage reconstruction of a total hip arthroplasty because of infection. *J Bone Joint Surg*, 71-A: 828-834, 1989.
- 18) Nestor BJ, Hanssen AD, Ferrer-Gonzalez R and Fitzgerald RH Jr: The use of porous prosthesis in delayed reconstruction of total hip replacements that have failed because of infection. *J Bone Joint Surg*, 76-A: 349-359, 1994.
- 19) O'Neill DA and Harris WH: Failed total hip replacement: Assessment by plain radiographs, arthrograms, and aspiration of the hip joint. *J Bone Joint Surg*, 66-A: 540, 1984.
- 20) Salvati EA, Chekofsky KM, Brause BD and Wilson PD

- Jr:** Reimplantation in infection: a 12-year experience. *Clin Orthop Relat Res*, 170: 62-75, 1982.
- 21) **Salvati EA, Robinson RP and Zeno SM:** Infection rate after 3175 total hip and total knee replacements performed with and without a horizontal unidirectional filtered air flow system. *J Bone Joint Surg*, 64-A: 525-535, 1992.
 - 22) **Spanghel MJ, Masri BA, O'Connell JX and Duncan CP:** Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg*, 81-A: 672-683, 1999.
 - 23) **Tsukayama DT, Estrada R and Gustilo RB:** Infection after total hip arthroplasty: A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg*, 78-A: 512-523, 1996.
 - 24) **Urban JA and Garvin KL:** Infection after total hip arthroplasty. *Curr Opin Orthop*, 12: 64-70, 2001.
 - 25) **Ure KJ, Amstutz HC, Nasser S and Schmalzried TP:** Direct-exchange arthroplasty for the treatment of infection after total hip replacement: An average ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg*, 80-A: 961-968, 1998.
 - 26) **Wang JW and Chen CE:** Reimplantation of infected hip arthroplasties using bone allografts. *Clin Orthop Relat Res*, 335: 202-210, 1997.
 - 27) **Wilson MG and Dorr LD:** Reimplantation of infected total hip arthroplasties in the absence of antibiotic cement. *J Arthroplasty*, 4: 263-269, 1989.

ABSTRACT

Treatment of Infected Total Hip Arthroplasty

Joong-Myung Lee, M.D., Hee-Tae Nam, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: To analyze the effectiveness of a two-stage revision surgery for an infected total hip arthroplasty.

Materials and Methods: Between 1988 and 2005, twenty-four patients (24 hips, 18 males, 6 females) with documented infection of total hip arthroplasty were reviewed and followed for at least two years postoperatively. The preoperative and postoperative clinical and radiologic findings and blood laboratory work were compared. Eight arthroplasty cases were performed through retention of the femoral stem and removal of the acetabular cup with cementing by impregnated antibiotics in the first stage of the operation, and subsequent acetabular cup revision in the second stage of the operation.

Results: After the first stage of the operation, infectious organisms were cultured in 19 patients, and isolated *Staphylococcus aureus* was cultured in 14 patients. The mean follow-up period was 8.2 years, and the average Harris hip score improved to 88.4 points at last follow-up. Radiologic osteolysis was noted in 5 cases, and possible loosening was demonstrated in 1 case. The erythrocyte sediment rate (mm/hr) and C-reactive protein (mg/L) were 43.8/14.2 preoperatively and 17.9/8.3 postoperatively. There were 2 recurrences of infection, for an eradication rate of 91.7% (22 of 24).

Conclusion: Two-stage revision for an infected total hip arthroplasty proved to be an excellent method with a high eradication rate.

Key Words: Infection, Total hip arthroplasty, Acetabular antibiotic impregnated cementing, Two-stage revision