

## 골시멘트를 사용않은 고관절 전치환술에 발생한 심부감염의 임상적 고찰

애양 재활 병원 정형외과 · 지방공사 강남병원 정형외과 \*

김근우 \* · 김인권 · 박종후 · 김하용 \*

### —Abstract—

### A Clinical Study of Deep Infection after Cementless Total Hip Arthroplasty

Keun Woo Kim, M.D.\*, In Kwon Kim, M.D.,  
Jong Hu Park, M.D., Ha Yong Kim, M.D.\*

*Department of Orthopedic Surgery, Wilson Leprosy Center & Rehabilitation Hospital,  
Yosu, Korea.*

*Department of Orthopaedic surgery, KangNam General Hospital, Seoul, Korea.*

Deep infection following total hip replacement arthroplasties remains one of the most serious complications in orthopaedic surgery. Between Jan. 1986 to Dec. 1991, 1130 cementless total hip arthroplasties were performed at Wilson rehabilitation hospital. Among them, fourteen patients (incidence : 1.2%) developed deep wound infection, and they were retrospectively reviewed including clinical features, laboratory datas and their managements.

The infection was noted in ten patients within three months, in one patient between three to twelve months and in three patients after twelve months from cementless total hip replacement arthroplasties. All of them were suffered from hip pain, six patients were manifested with generalized fever, and twelve patients with draining fistulas. Thirteen patients showed elevated ESR. Major infecting organism was *Staphylococcus* in ten patients.

They were initially treated with meticulous debridement, ingress and egress tube irrigation, and antibiotics, but four patients had to be operated Girdlestone arthroplasties due to recurrence of infection and loosening of the prosthesis. Eight patients got quiescency from infection for at least five months from the last drainage operation. But two patients still have draining fistulas inspite of bony ingrowth achieved to the prosthesis.

**Key Words :** Cementless THRA, Deep Infection.

## 서 론

고관절 전치환술의 보편화로 인하여, 고관절 병변으로 인한 동통, 파행 및 운동 범위 제한이 어느 정도 호전되어 왔다. 그러나, 그에 따른 원치 않은 합병증 또한 증가하고 있으며, 그중 심부 감염은 그 치료가 어렵고, 정형화되어 있지 못하며, 인공관절의 수명을 위협하고 있을 뿐 아니라 경제적으로도 손실이 많은 심각한 문제점으로 대두되고 있다.

현재 쓰이고 있는 치료 방법들은 저자에 따라 차이가 많지만, 철저한 변연절제술, Girdlestone식 관절 성형술, 인공 관절 간접 치환술(indirect revision)과 직접 치환술(direct revision) 등이다. 그러나 감염 치료에 있어 가장 중요한 원칙인 철저한 변연 절제술 및 배농술, 항생제 투여는 어느 방법들에서든지 강조되고 있다<sup>1)</sup>.

저자들은 1986년 1월부터 1991년 12월까지, 애양 재활 병원에서 골시멘트를 사용하지 않은 인공관절 전치환술을 시행한 1130례중 심부 감염이 발생한 14례의 치험례에 대하여 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

애양 재활병원에서 1986년 1월부터 1991년 12월까지, 6년동안 시행한 골시멘트를 사용하지 않은 고관절 전치환술 예는 1130 고관절이었다. 이중 14례(1.2%)에서 심부 감염이 합병되었다.

### 1. 연구대상

14례의 심부 감염 환자중 남자가 13례, 여자가 1례이었고, 진단 당시의 연령 분포는 27세에서 64세

까지였으며, 체중은 50kg에서 72kg으로 특별히 비만에 속하는 환자는 없었다.

### 2. 원인질환

14례의 환자가 인공관절 전치환술을 받을 당시의 최초 진단은 대퇴 골두 무혈성 괴사가 8례(전 무혈성 괴사 환자의 1%), 퇴행성 관절염 1례(0.6%), 화농성 고관절염의 후유증 1례(1.4%), 고관절의 골절 2례(4.4%), 그리고 무균성 해리(aseptic loosening)로 인한 재치환술이 2례(5.6%)였으며, 고관절 골성 강직환자(총 22례)와 류마티오이드양 관절염 환자(총 21례)에서는 슬루 심부 감염이 발생하지 않았다(Table 1).

### 3. 방법

저자들은 고관절 전치환술을 시행하는데 있어, Hardinge<sup>2)</sup>의 측부 도달법으로 수술하였으며, 수술장은 laminar air-flow system이 없는 일반 수술장을 이용하였다. 항생제 투여는 세팔로스포린계의 제1세대 항생제를, 마취 전 처치시 1회와 수술 후 72시간 동안 정맥 주사하였다.

### 4. 분류

저자들은 심부 감염 환자들을 수술시기부터 심부 감염 진단시기까지의 기간 별로<sup>3)</sup>, 세가지 유형으로 분류하였다. 이에 따르면 조기 감염군(3개월 미만)이 10례, 지연 감염군(3개월에서 12개월 사이)이 1례, 만기 감염군(12개월 이후)이 3례이었다(Table 2).

Table 1. Incidence of Deep Sepsis by Diagnosis

Dignosis	No of All THAs	No of Deep Sepsis	%
Avascular Necrosis	753	8	1
DA	173	1	0.6
Septic Hip Sequele	71	1	1.4
Fracture of Hip	45	2	4.4
Revision of prev. THA	36	2	5.6
Fused Hip	22		
RA	21		
Others	4		
Total	1,130	14	1.2

**Table 2.** Type of Infection

Early	(<3ms)	10
Delayed	(3ms~12ms)	1
Late	(>12ms)	3

## 5. 심부 감염의 진단

심부 감염의 진단<sup>1, 2, 7, 8, 10, 11, 12)</sup>은 임상적 진단과 그에 부합되는 방사선소견, 미생물검사 및 검사실 소견으로 가능하며, 본 레에서는 임상적으로 배농루의 존재와 수술 소견상 인공 관절 주위의 화농상으로 심부 감염의 최종 진단을 삼았으며, 각 환자에서 균주 배양 검사를 시행하였고, 임상 증상, CBC상, WBC의 증가, ESR의 변동<sup>11)</sup>등을 보조적 진단 기준으로 삼아 진단하였다.

환자들은 진단 당시 14례 전원이 동통을 호소하였으며, 전신적인 열은 6례에서, 배농루는 12례에서 있었다. 검사실 소견상 ESR의 증가는 13례에서 있었으며, WBC숫자의 증가는 8례에서 있었다.

균주 배양 검사에서는 황색포도상구균(*S. aureus*)이 10례로 가장 많은 예에서 동정되었으며, 녹농균(*Pseudomonas*)과 변형균(*Proteus*)은 각 2례씩 동정되었다. 2례에서는 혼합 감염으로 사료되는 두 가지 이상의 균주가 동정되었고, 다른 2례에서는 어떠한 균주도 배양되지 않았다(Table 3).

**Table 3.** Microorganisms isolated from 14 Infected Hips

Organisms	No of isolates *
<i>Staphylococcus aureus</i>	10
<i>Pseudomonas</i>	2
<i>Proteus</i>	2
No organism identified	2

\* Multiple organisms were isolated in 2 hips

## 결 과

### 1. 고관절 전치환술 후 발생한 심부 감염의 치료

**Table 4.** Treatment of Infected Total Hips

Type of Infection	No of Hips	Debridement with continuous irrigation	I & D	Cup revision(Direct)
Early	10	8	6	1
Delayed	1	1		1
Late	3	2	1	

저자들은 심부감염 환자의 첫 치료로써 철저한 변연 절제술후 유출-유입 튜브를 이용한 관절의 지속적 관류를 2내지 3주 시행하였다(Fig. 1). 그 후 감염이 조절되지 않았거나, 염증의 재발이 있는 경우, 2차 치료로써 절개 및 배농술을 시행하였다. 그러나, 방사선 소견상 인공 관절의 해리(loosening)의 소견과 아울러 계속적인 동통이 수반되는 경우는, Girdlestone 관절 성형술(4례)이나, 인공 관절의 재치환술(2례에서 cup revision)을 시행하였다(Table 4).

**Fig. 1.** 62 years old patient had been operated due to aseptic necrosis. Deep infection was noted in immediate postoperative period with generalized fever, swelling, local heat and redness of the wound, and was confirmed with aspiration of hip. There is no evidence of loosening or scalloping on x-ray findings. It was controlled with 3 weeks of continuous dynamic irrigation. Quiescent hip was achieved for 2 years.

## 2. 결과

저자들은 결과를 판정함에 있어, 인공 관절 삽입물이 그 기능을 유지하는 상태로 감염의 징후없이 3개월 이상 경과된 경우를 “quiescent hip”으로 판정하였는 바, 본 레의 경우 8례에서 quiescent hip의

결과를 얻었으며, quiescent period는 5개월에서 28개월로 평균 14.5개월이었다(Table 5).

환자들을 각각 1회, 2회, 3회, 4회 수술한 그룹으로 분류하여 그 결과를 살펴보면, 1회 수술로서 quiescent hip에 도달한 경우는 모두 6례(43%)였다. 2회 수술한 그룹은 2례로서, 한 환자에서 quiescent hip 상태를 얻을 수 있었으나, 다른 환자는 아직 배농 상태이며 방사선 소견상 bony ingrowth

된 것으로 판단된다.

3회 수술한 그룹은 3례로써, 1례에서 quiescent hip이 되었고, 다른 2례에서는 Girdlestone 관절 성형술로 감염이 조절되었다. 4회 수술한 그룹은 3례로써, 1례는 관절 고정술로, 다른 1례는 Girdlestone 관절 성형술로 감염이 조절되었고, 나머지 1례는 여전히 배농 상태이나, 방사선상 bony ingrowth의 소견을 보이고 있다(Table 6).

또한 최종 추시 결과, 초기 감염군 10례중 5례에서 quiescent hip이 되었으나, 나머지 5례중 2례는 Girdlestone 관절 성형술로(Fig. 2), 1례는 관절 고정술로 감염이 조절되었으며 2례는 아직 배농 상태이다. 지연 감염군 1례는 quiescent hip이 되었다. 만기 감염군 3례중 2례는 quiescent hip이 되

**Table 5.** Duration of Infection Free Period of 8 Quiescent Patients

5 Months	1
8 Months	1
12~14 Months	5
>24 Months	1

**Table 6.** Frequency of I & D surgery and it's Results

Frequency of I & D surgery	No of Hips	Results
4	3	1 Girdlestone operation 1 Hip fusion 1 still draining sinus
3	3	2 Girdlestone operation 1 Quiescent
3	3	1 still draining sinus 1 Quiescent
1	6	6 Quiescent

**Fig. 2.** 55 years old male patient who had been operated for aseptic necrosis on left hip

- Postop. 2 Month : Deep infection was noted in the cementless THRA with draining fistula.
- Postop. 30 Month : Femoral prosthesis was loosened with varus shifting of the stem due to infection.
- Infection was controlled after removal of the infected, loosened femoral prosthesis.
- Postop. 1 year(revised with curved stem) : There was no evidence of recurrence of infection, and bony ingrowth was achieved on femoral and acetabular components.

**Table 7.** Status of Hip at Last Follow-up

Type of Infection	No of Hips	Draining Sinus	Girdlestone status	Fusion	Quiescent
Early	10	2	2	1	5
Delayed	1				1
Late	3		1		2

**Table 8.** Results of 8 Quiescent Hips

Pain free	7
Limping free	6
Bone ingrowth on acetabular component	7
Bone ingrowth on femoral component	8

었고, 1례는 Girdlestone 관절 성형술로 감염이 조절되었다(Table 7).

Quiescent hip이 된 8례의 경우, 최종 추시시 7례에서 동통이 없었고, 6례에서 파행이 없는 정상보행이 가능하였다. 방사선 소견상 1례에서만 비구 삽입물로의 bony ingrowth소견이 뚜렷하지 않았으며, 그외의 경우에는 비구나 대퇴 삽입물로의 bony ingrowth 소견을 관찰할 수 있었다(Table 8).

## 고 찰

### 1. 감염율

고관절 전치환술이 시행된 이래 보고된 심부 감염의 빈도는 0%에서 11%로 저자에 따라 큰 차이가 있으나<sup>1,10)</sup>, 최근 들어 cefazolin 항생제의 예방적 투여, whole body exhaust suits 착용과 수술실의 laminar air-flow system 설치 및 수술시 무균조작(aseptic technique)의 강조 등으로 심부 감염의 빈도가 줄어들고 있으며, 특히 수술상의 감염(surgical contamination) 또는, 급성 감염의 빈도가 과거에 비하여 감소하고 있다<sup>12)</sup>.

1988년 Schutzer와 Harris<sup>13)</sup>는 1.1%의 심부 감염율을 보고하였으며, 1992년 Schmalzried 등<sup>12)</sup>은 1.5%의 심부 감염을 보고하였다. 특히 이들은 수술 시기에 따라 1970년에서 1973년, 1974년에서 1979년, 또 1980년에서 1986년으로 세분하여 각 시기에 따른 감염율을 조사하였는 바, 그 결과 각각 3.4%, 1.9%, 0.6%로 감염율이 점점 줄어들고 있음을 보고하였다. 본 레에서는 1130례의 골시멘트를 사용하지 않은 고관절 전치환술에서 14례, 1.2%의 감염을

을 보였다.

원인 질환별 발생 빈도는 Schmalzried 등<sup>12)</sup>의 보고에 의하면, 골성 강직(5.9%)과 화농성 고관절염 후유증(8.2%) 등의 경우 다른 군보다 높은 발생율을 보였으며, Fitzgerald 등<sup>7)</sup>의 보고에 의하면 강직성 척추염(4.2%)과 외상후 관절염(7.7%)에서 높은 발생율을 보였다.

또한, 이 보고에서는 과거에 고관절 수술을 받은 적이 있는 군(2.3%)이 그렇지 않은 군(1.3%)에 비해 약 2배 가량 높은 발생율을 보였다. 본 레에서도 대퇴 골두 무혈성 괴사에 시행한 전치환술의 경우 1%(753례중 8례)의 감염율을 보인 반면, 재치환술의 경우 5.6%(36례중 2례), 고관절 골절 등 외상성 질환의 경우 4.4%(45례중 2례)로 높은 감염율을 보였다. 이러한 차이는 여러 요소에 의하여 발생할 것이지만, 수술 소요 시간과 가장 밀접한 관계가 있을 것으로 여겨진다.

### 2. 원인균

각 환자에서 균 배양 검사를 시행하여 배양된 균주의 동정 결과에 관하여는 여러가지 보고가 있으나, 공통적으로 황색포도상구균(*S. aureus*), 표피포도상구균(*S. epidermidis*), 대장균(*E. coli*) 및 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)이 대부분을 차지하고 있다<sup>1)</sup>. Canner 등<sup>4)</sup>의 보고에 의하면 포도상구균이 50%, 그리고 대장균이 19%에서 배양 동정되었다. 또한 Schmalzried 등<sup>12)</sup>의 보고에서도 포도상구균(45%), 대장균(16%), 녹농균(12%)이 가장 흔한 균주들로 동정되었다. 본레의 경우에서도 각 환자에서 균 배양 동정 검사를 한 결과 포도상구균이 71%로 가장 흔한 원인균이었다.

### 3. 심부감염 진단까지의 기간

고관절 전치환술후 심부 감염이 발생할 때까지의

기간은 환자에 따라 상당한 차이를 보이며, 임상적인 의미도 달리하는 것으로 여겨지고 있다<sup>4,12)</sup>. 특히 Canner 등<sup>4)</sup>은 기간 별로 조기 감염군, 지연 감염군, 만기 감염군 등으로 분류하였다. 이 보고에 의하면, 조기 감염군은 수술후 3개월 미만에 심부 감염이 발생한 군으로 37%(52례중 19례)를 점하였으며, 수술상의 감염과 관련되었을 가능성이 높은 그룹으로 간주되었다. 지연 감염군은 수술후 3개월에서 12개월 사이에 심부감염이 발생한 그룹으로, 29%(15례)를 점하였다. 만기 감염군은 수술후 12개월 이상 경과된 후 감염이 발생한 그룹으로 34%(18례)로 보고되었다. 이런 수치는 Fitzgerald 등<sup>8)</sup>이나 Hunter와 Dandy<sup>10)</sup>의 보고와는 유사하다. 그러나 본 레에서는 조기 감염군이 71%(14례중 10례)로 다른 보고에서보다 높게 심부 감염이 발생되었으며 가장 늦게 심부 감염이 발생한 예는 수술후 32개월만에 진단된 경우였다.

또한 Canner 등<sup>4)</sup>은 지연 감염이나 만기 감염의 원인으로, 타 조직에서 기원한 세균혈증(bacteremia)으로부터 유발된 혈행성 전이감염(metastatic infection)을 지적하였다. 그들은 군주 배양시, 세균혈증의 원인이 되었을 것으로 여겨지는 타 조직의 군주 배양 검사를 함께 실시한 결과 만기 감염군의 33%에서 고관절 심부감염의 원인균과 동종의 군주를 배양할 수 있었다. 그리고 원인 병소동정이 안된 다른 레의 경우에서도, 미확인 병소가 있었거나, 기존의 경증 감염이 악화(exacerbation of low-grade infection)되었으리라 추정하였다. 그래서, 고관절 전치환술을 받은 환자에서, 세균혈증(bacteremia)을 일으킬 수 있는 여타의 수술적 치료시나, 환자의 면역 능력이 감소된 때에는 예방적 항생제의 투여가 필요함을 강조하였다.

#### 4. 치료

심부 감염의 치료 방법은 아직 정형화 되어있진 않으나 항생제 투여와 철저한 변연 절제술이 필수적인 요소로 여겨지고 있다<sup>1)</sup>. 그리고 감염의 정도 등 여러 요소를 고려하여 치료 방침이 달라질 수 있을 것이다. 현재 많이 쓰여지고 있는 치료 방법들은 변연 절제술, Girdlestone 관절성형술, 간접 치환술, 직접 치환술 등이다.

변연 절제술은 수술 직후 조기 감염된 경우, 그람 양성균으로 항생제에 감수성이 있는 군주에 감염된 경우, bone-ingrowth가 확실한 경우 등에 적응증으로 여겨지고 있다<sup>1)</sup>. 수술후 hemo-vac을 연결하고 바로 봉합하거나, 지속적 관류 세척을 하거나, 그람 음성균의 경우엔 개방 및 배농술을 한다. Canner 등<sup>4)</sup>은 지속적 관류 세척후 군주 배양검사를 다시 한 결과 원인 군주가 바뀌는 경우가 있음을 보고하면서, 그 자체가 감염원이 될 수 있음을 지적하였다. Amstutz<sup>1)</sup>의 보고에 의하면 변연 절제술의 성공율은 약 60%정도였다. Fitzgerald 등<sup>7)</sup>은 특히 조기감염군이냐, 증상 발현후 빨리 진단된 경우일수록 철저한 변연절제술이 성공할 기회가 높음을 지적하였다. 본 레에서는 골시멘트를 사용하지 않은 인공관절 치환술후 발생한 심부 감염에서, 방사선상 해리(loosening)의 소견이 없는 경우에 일차 치료로써 항생제 치료, 철저한 변연 절제술과 지속적 관류세척을 시행하였는바 약 57%의 성공률을 기대할 수 있었다.

Girdlestone 관절 성형술은 Charnley<sup>9)</sup>가 지적했듯이 골시멘트를 사용한 인공관절 치환술후의 감염 예에서 감염을 조절할 수 있는 가장 확실한 방법이다. 따라서 그 적응증은 여타의 방법으로 실패한 경우와 혹은 간접 치환술의 1단계 치료로 행해지는 경우 등이다. 또한 Canner 등<sup>4)</sup>은 Girdlestone 관절 성형술이 잘 되었을 경우, 그 자체로 최종 치료로 직접 시행하여도 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 수술 방식에 있어서는 원래의 방식대로 비구 일부와 대퇴골 근위부를 동시에 절제하는 방식 외에도, 후일의 재치환술(revision)을 고려하여 해부학적 구조를 비교적 보존하려는 변법이 많이 행해지고 있다. 또한 수술시 과거 사용된 골시멘트를 완전히 제거해야 한다는 게 통상적인 의견이지만, Hunter와 Dandy<sup>10)</sup>에 의하면, 골시멘트를 완전히 제거하는 것 자체가 불가능한 경우도 많을 뿐더러, 방사선상 분명히 골시멘트가 존재하지만 Girdlestone 관절성형술로 감염이 조절될 수 있음을 보고하였다. 감염을 확실히 조절할 수 있는 장점외에, 단점으로 하지 단축, 외전근의 lever arm이 짧아지므로 생기는 파행, 그리고 관절의 불안정성 등이 있으며, 이로 인해 환자의 만족도가 감소되는 경우가 흔하다. 그러나, Canner 등<sup>4)</sup>은 Girdlestone 관절 성형술이 가장 분명히 감염을 조절할 수 있는 방법이며, 최종

치료로써도 환자의 욕구를 만족시킬 수 있다고 보고하였다. 본 레에서도 수 차례 변연 절제술로 실패한 경우 4례에서 Girdlestone 관절 성형술을 시행한 결과 4례 모두에서 감염조절이 가능하였다. 따라서, Girdlestone 관절 성형술은 골시멘트를 사용한 경우뿐 아니라, 골시멘트를 사용하지 않은 인공관절 전치환술에서도 감염을 가장 확실히 조절할 수 있는 방법으로 여겨진다.

직접 치환술은 Buchholz<sup>3)</sup>와 Carlsson 등<sup>4)</sup>이 좋은 결과(Carlsson등은 직접 치환술로 83%의 성공률을 보고하였다)를 보고했음에도 불구하고, 아직은 보편적인 방법으로 쓰이고 있지 않다. 그 이유는 간접치환술에 비해 감염에 대한 부담이 더 크기 때문인 것으로 사료된다. 실제로 1979년 Hunter와 Dandy<sup>10)</sup>는 간접치환술로 60%의 성공률을 얻은 것에 비해, 직접치환술은 18%의 성공률을 얻음으로써 성공률이 낮았음을 보고하였다. 현재, 직접 치환술은 철저한 변연 절제술, 수술후 감수성있는 항생제의 사용, 항생제 첨가된 골시멘트의 사용을 전제로, 감수성 있는 그람 양성 균주에 의한 심부 감염에 선택적으로 사용되고 있다<sup>1)</sup>.

넷째, 간접 치환술은 Girdlestone 술식으로 감염을 조절하고, 고관절의 불안정성, 동통, 파행에 대해 2차적으로 인공관절 삽입술을 시행하는 것인데, 이 방식의 문제점은 2차 수술(revision)의 시기 결정이 어렵다는 것이다. Revision을 하여도 안전한가의 시기 결정을 위한 지표나 방법은 몇가지가 있는데, ESR, trial period<sup>1)</sup>, 방사선 소견등 임상적인 판단들이다.

결론적으로, 여러보고<sup>1,12)</sup>에서도 지적했듯이 방사선상 소견이 없는, 골시멘트를 사용한 혹은 사용하지 않은 고관절 전치환술의 심부감염이 조기진단된 급성 감염인 경우엔, 조속한 변연절제술로 상당수에서의 감염의 조절가능하며, 진단이 늦었거나 만성감염인 경우엔 기존의 삽입물의 제거가 결국 필요하게 된다고 여겨진다. 이 경우, 유럽과 북미에서는 간접치환술, 혹은 직접치환술이 치료의 원칙으로 인정되고 있다.

## 요 약

저자들은 애양 재활 병원에서 골시멘트를 사용하

지 않은 고관절 전치환술 1130례중 심부 감염이 발생한 14례의 환자에 대한 치험을 통해 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 1130례중 14례에서 감염이 발생하여, 감염율은 1.2%였다.
2. 심부 감염이 발생한 14례의 환자중, 조기 감염군이 10례, 지연 감염군이 1례, 만기 감염군이 3례였다.
3. 8례(57%)의 경우에서, 1내지 3차례의 변연절제술로 quiescent hip이 되었다.
4. 4례(29%)의 경우 감염조절을 위해 인공 관절의 제거가 필요하였으며, 2례(14%)의 경우엔 방사선상 bony ingrowth의 소견이 있으나 최종 추시까지 배농루가 남아 있었다.
5. quiescent hip이 된 8례중, 7례에서 동통이 없었고, 6례에서 정상 보행이 가능하였다.
6. quiescent hip 8례의 방사선 소견상 7례에서 비구 및 대퇴 삽입물로의 bony ingrowth 소견을 관찰할 수 있었다.

## REFERENCES

- 1) Amstutz, H.G. : *Hip Arthroplasty. 1st Ed. pp 615-629, New York, Churchill Livingstone Co., 1991.*
- 2) Berry, D.J., Chandler, H.P. and Reilly, D.T. : *The Use of Bone Allografts in Twostage Reconstruction after Failure of Hip Replacements Due to Infection. J. bone Joint Surg., 73-A : 1460-1468, 1991.*
- 3) Buchholz, H.W., Elson, R.A., Engelbrecht, E., Lodenkamper, H., Rottger, J., and Siegel, A. : *Management of deep infection of total hip replacement. J. Bone Joint Surg., 63B : 342, 1981.*
- 4) Canner, G.C., Steinberg, M.E., Heppenstall, R.B. and Balderston, R. : *The Infected Hip after Total Hip Arthroplasty. J. Bone Joint surg., 66-A : 1393-1399, 1984.*
- 5) Carlsson, A.S., Malmo, Josefsson, G. and Lindberg, L. : *Revision with Gentamycin-Impregnated Cement for Deep Infections in Total Arthroplasty. J. Bone Joint Surg., 60-A :*

1059-1064, 1978.

- 6) Charnley, J. : *Acrylic cement in orthopaedic surgery.* pp 115-118, London, Churchill Livingstone Co., 1970.
- 7) Fitzgerald, R.H., Nolan, D.R., Ilstrup, D.M., Vanscoy, R.E., Washington II, J.A. and Coventry, M.B. : *Deep Wound Sepsis following Total Hip Arthroplasty.* *J. Bone Joint Surg.*, 59-A : 847-855, 1977.
- 8) Fitzgerald, R.H., Peterson, L.F., Washington II, J.A., Vanscoy, R.E. and Coventry, M.B. : *Bacterial Colonization of Wounds and Sepsis in Total Hip Arthroplasty.* *J. Bone Joint Surg.*, 55-A : 1242-1249, 1973.
- 9) Hardinge, K. : *The direct lateral approach to the hip.* *J. Bone Joint Surg.*, 64-B : 17-19, 1982.
- 10) Hunter, G. and Dancy, D. : *The Natural History of The Patient with An Infected Total Hip Replacement.* *J. Bone Joint Surg.*, 59-B : 293-297, 1977.
- 11) Jupiter, J.B., Karchmer, A.W., Lowell, d. and Harris, W.H. : *Total Hip Arthroplasty in the Treatment of Adult Hips with Current or Quiescent Sepsis.* *J. Bone Joint Surg.*, 63-A : 194-200, 1981.
- 12) Schmalzried, T.P., Amstutz, H.C. Au, M.K. and Dorey, F.J. : *Etiology of Deep Sepsis.* *Clin. Orthop.*, 280 : 200-207, 1992.
- 13) Schutzer, S.F. and Harris, W.H. : *Deep Wound infection after Total Hip Replacement under contemporary Aseptic Conditions.* *J. Bone Joint Surg.*, 70-A : 724-727, 1988.