

신생아기 급성 화농성 관절염

중앙 길병원 정형외과

오인석 · 문도현 · 김주문

— Abstract —

Acute Suppurative Arthritis in Neonatal Period

In-Suk Oh, M.D., Do-Hyun Moon, M.D. and Ju-Moon Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Choong-Ang Gil General Hospital, Incheon, Korea

Acute suppurative arthritis in neonates is very difficult to diagnose early since it does not show typical clinical picture and as a results, delayed diagnosis and improper treatment often leads to permanent disability in patient. To prevent the sequelae following acute suppurative arthritis, early surgical treatment and administration of antibiotics are essential.

We analysed 15 affected joints in 11 neonates less than 1 month old who were treated by surgical treatment and administration antibiotics.

The results were as follows.

1) As for the specific joint involved, those affecting hip joint were most frequent(8 joint : 53%), followed by knee joint(5 joints : 33%) and shoulder(2 joints : 14%). Acute osteomyelitis was simultaneously occurred in 10 joints(67%).

2) As for clinical symptoms and signs, 10 cases (91%) showed limited range of motion with the clinical symptoms and signs similar to neonatal sepsis.

3) As for the causative organism, Gram-negative bacilli was the most frequent one(40%), followed by Staphylococcus aureus(27%) and candida albicans. No organisms were identifiable in four joints(27%).

4) As for the sensitivity test to antibiotics, group of staphylococcus aureus was found sensitive to newer cephalosporins while those of gram-negative bacilli to amikacin in 83%.

5) Average time between the first clinical symptom and operation was 5.14days.

6) The hip joint had yielded most complications(5 cases) followed by knee and shoulder joint, one for each.

※ 통신저자 : 오 인 석
인천시 남구 구월동 172번지
중앙 길병원 정형외과

The accompanying osteomyelitis and delayed treatment were contributing factors to complications.

Key Words : Acute suppurative arthritis, neonate.

서 론

신생아기 급성 화농성 관절염은 전형적인 임상증상을 나타내지 않는 경우가 많아 조기진단이 어렵고 진단의 지연 및 부적절한 치료시 영구적 신체장애를 초래할 수 있다. 이러한 합병증을 예방하기 위해서는 조기진단과 적절한 수술적 처치 및 항생제 투여가 필수적이다.

이에 저자들은 신생아기의 급성 화농성 관절염 환아에 대해 임상적 고찰을 통하여 조기진단 및 치료 방법, 예후에 대하여 분석하고자 본 연구를 시행하였다.

1990년 1월부터 1993년 3월까지 3년 3개월간 중앙 길병원 정형외과에서 신생아기 급성 화농성 관절염으로 진단하여 수술적 치료 및 항생제 치료를 시행한 후 최단 9개월에서 최장 24개월까지 추적 조사가 가능하였던 11례, 15개 관절에 대해 임상적 고찰을 통하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

1. 성별 및 감염군에 따른 이환율

전례가 1개월 이하의 신생아였고, 남자가 8례(72.8%), 여자가 3례(27.2%)로 남녀비가 2.7:1로 남아에게서 호발하였으며, 신생아 중환자실(NICU)에 입원도중 발생한 6례, NICU입원 후 퇴원 1주일 이내에 발생한 2례를 포함하여 8례(72.8%)가 병원 감염군("Hospital-acquired" infection group)이었고 3례(27.3%)가 자가 감염군("Community-acquired" infection group)이었다.

2. 선행원인

자가 감염군에서는 뚜렷한 선행원인을 발견할 수 없었으나 병원 감염군에서는 전례에서 선행원인이 존재하였고, 선행원인으로는 대퇴동맥 천자(100%),

제황절개술(87.5%), 조산아(50%), 호흡압박 증후군(37.5%), 조기 양막파열(37.5%), 제대혈관 도자술(25%) 순이었다(Table 1).

Table 1. Predisposing factors in "hospital-acquired" infection group.

Predisposing factor	No of Patients(%)
Femoral arterial puncture	8(100%)
C-Section	7(87.5%)
Prematurity	4(50%)
Sepsis	3(37.5%)
Respiratory distress syndrome	3(37.5%)
Premature rupture of membranes	3(37.5%)
Catheterization of the umbilical vessels	2(25%)

3. 이환 관절 발생빈도 및 급성 골수염 동반 빈도

11명의 환아에서 15개의 관절이 이환되었고, 2명의 환아에서 2개 이상의 관절이 이환되었다. 발생빈도는 고관절, 슬관절, 견관절 순이었고 10개 관절에서 급성 골수염을 동반하였다(Table 2).

Table 2. Frequency of affected joints and concomitant osteomyelitis.

Joint	No of affected joints	No of concomitant OM
Hip	8(53%)	4(27%)
Knee	5(33%)	4(27%)
Shoulder	2(14%)	2(13%)
Total	15(100%)	10(67%)

4. 수술전 증상 및 징후, 검사소견, 방사선 소견

수술전 증상 및 징후는 관절 운동제한, 자극 과민 반응, 종창, 국소발열 순이었다(Table 3). 검사소견에서 백혈구 수는 평균 16500/mm³, 적혈구 침강속도는 평균 37mm/hr이었다.

방사선 검사는 초음파 검사 89%, 단순 방사선 검사 67%, 골주사 검사 40%의 양성률을 보였다(Table 4).

Table 3. Symptoms and signs before operation.

Symptoms and signs	No of Patients(%)
Limited range of motion	10(91%)
Irritability	5(45%)
Swelling	4(36%)
Local heat	4(36%)
Tenderness	3(27%)
Fever(38° ↑)	3(27%)

Table 4. Positive diagnosis by various radiologic methods

Radiologic Method(Total)	No of positive findings(%)
Radiogram(15)	10(67%)
Ultrasonogram(9)	8(89%)
Radionuclide imaging(10)	4(40%)
(99mTC-diphosphate imaging)	

5. 관절 천자 소견 및 균배양 검사, 항생제 감수성 검사

이환 관절 전부 수술전 천자를 시행하였고, 이중 Ropes와 Bauer분류에 따라 Group III, 즉 천자된 관절액이 급성 화농성 관절염 소견을 나타내는 경우는 9개 관절(60%)이었으며, Gram-stain양성률은 20%였다. 관절 천자 및 관절 절개술, 골소파술시 채취된 검체의 균배양 검사에서 양성률은 73%, 음성률 27%였다.

Staphylococcus aureus가 4례(27%)에서 검출되었고 3개 관절에서 검출된 Klebsiella pneumoniae 3례를 포함하여 Gram-negative bacilli균이 6개관절(40%)에서 검출되었다(Table 5). 항생제 감수성 검사에서 Staphylococcus aureus는 newer cephalosporins(ceftazidime, cefotaxime)에 평균 75%, Gram-negative bacilli균은 Amikacin에 83%의 감수성을 보였다.

6. 이환기간

소아과 의사, 간호사 또는 부모에 의해 증상이 처

Table 5. Cultured Organism.

Organism	No of cultured cases
Staphylococcus aureus	4(27%)
Klebsiella Pneumoniae	3(20%)
Enterobacter cloacae	2(13%)
Proteus mirabilis	1(7%)
Candida albicans	1(7%)
No micro organism	4(27%)
Total(%)	15(100%)

음 발견되고 나서 수술이 실시되기 까지의 기간은 최단 1일에서부터 최장 10일이었고 평균 5.14이었다(Table 6).

Table 6. Duration of symptoms and signs prior to operation.

Duration(days)	No of Joints
1 - 2	3(20%)
3 - 4	5(33%)
5 - 6	1(7%)
7- 14	6(40%)
more than 14	
Total(15%)	15(100%)

7. 치료

치료는 관절천자와 항생제 투여를 시행한 1례를 제외하고 적극적인 수술요법을 택하였다. 골수염이 동반된 경우는 관절절개 배농술 및 골 소파술 또는 생리 식염수를 이용한 지속적 관류 요법을 첨가하기도 하였다(Table 7).

Table 7. Methods of treatment.

Method	No of Joints
Arthrotomy+drainage	5
Arthrotomy+Curettage+drainage	5
Arthrotomy+Curettage+Continuous	
Saline irrigation	4
Needle Aspiration	1

8. 결과

치료 후 11명의 환자, 15개 관절에 대해 최단 9개월에서 최장 24개월까지 이환 관절의 기능 및 방사선학적 변화와 발생에 대해 추적 관찰하였다. 견관절에서는 탈구를 동반한 상완골두의 무혈성 괴사 1례 및 슬관절에서는 대퇴골 원위부 내측 성장판 조기 폐쇄에 의한 성장장애가 1례 발생하였다. 고관절에서는 경미한 대고 2례와 심한 대고 1례, 탈구 및 아탈구 3례, 하지부동 2례, 내반고 2례와 외반고 1례, 관절운동제한 1례 그리고 대퇴골두의 무혈성 괴사 1례가 발생하였다(Table 8).

첫 임상증상 발생 후 48시간 이내에 수술이 시행된 3명의 환아는 추시결과 합병증 발생이 없었다.

Table 8. Sequelae.

No of affected joints	No of complicated joints(%)	Complications
HIP(8)	5(63%)	Subluxation and dislocation (3) Leg-length discrepancy (2) Severe coxa magna(1)* Coxa vara (2) Coxa valga (1) Limited ROM* (1) AVN of femoral head(1)
Knee(5)	1(20%)	Early closure of growth plate in distal femur
Shoulder (2)	1	AVN of humeral head with Dislocation

* We did not involve mild coxa magna in complications.

* ROM : Range of motion

증례 보고

증례 1.

조기 양막 파열로 인한 조산아로 출산하여, 호흡 압박 증후군 진단하에 본원 소아과 입원 중이었으며, 생후 21일째 3일전부터 발생한 좌측 슬관절의 운동제한 및 자극 과민반응을 보여 정형외과에 자문되었다. 좌측 슬관절에 골수염을 동반한 급성 화농성 관절염 소견을 보여(Fig. 1-A) 당일 관절 절개 배농술 및 골 소파술, 지속적 관류 요법을 시행하였다. 수술 후 18개월째 추시결과 이학적 검사상 아직 비정상 소견을 보이지 않고 있으며 방사선 검사상 좌측 대퇴골 원위부 내측의 골단판 조기 폐쇄에 의한 성장장애 소견을 보이고 있다(Fig. 1-B).

증례 2.

조기 양막 파열로 인한 조산아를 출생하여, 패혈증으로 본원 소아과 입원 중이었으며 생후 31개월째에 약 5일전부터 발생한 좌측 견관절 운동제한 및 종창을 보여 정형외과에 자문되었다. 좌측 견관절에 골수염을 동반한 아탈구 소견 및 급성 화농성 관절염 소견을 보여(Fig. 2-A) 다음날 관절 절개 및 배농술을 시행하였다. 수술후 15개월째 추시결과 좌측 견관절의 탈구 및 상완골두의 괴사소견을 보이고 있다(Fig. 2-B).

증례 3.

호흡압박 증후군으로 본원 소아과 입원 중 생후 26일째 2일전부터 발생한 우측 고관절 운동제한으

로 정형외과에 자문되었다. 단순 방사선 소견상 우측 고관절에 아탈구 및 연부조직 종창 소견을 보이고(Fig. 3-A) 초음파 소견상 우측 고관절에 관절액의 증가 및 아탈구 소견을 보여(Fig. 3-B) 우측 고관절 천자 후 당일 관절 절개 배농술을 실시하였다. 수술 후 24개월째 추시결과 이학적 검사상 정상 소견을 보였고 방사선 소견상 우측 고관절에 경미한 대고(coxa magna)소견을 보이고 있다(Fig. 3-C).

증례 4.

쌍태아로 조산아였고 패혈증으로 본원 소아과 입원 중 생후 20일째 양측 슬관절에 골수염을 동반한 급성 화농성 관절염을 보여(Fig. 4-A) 양측 슬관절 절개 배농술 및 항생제 치료 중 수술 7일째 양측 고관절에 급성 화농성 관절염 소견이 발견되었다(Fig. 4-B). 부모의 수술 거부로 우측 고관절은 관절 천자만을 시행하였고 좌측 고관절은 발견 3일째 절개 배농술을 실시하였다. 수술 후 16개월째 추시결과 이학적 검사상 하지 부동 및 좌측 고관절 운동제한이 있었다. 방사선 소견상 좌측 고관절의 탈구 소견 및 대퇴골두와 경부의 괴사 소견을 보이고 있으며 우측 고관절은 대퇴골두가 작아져 있고 외반고 소견을 보인다(Fig. 4-C).

고 찰

영·유아기 급성 화농성 관절염은 1874년 Thomas-Smith가 보고한 이래³⁰⁾ 진단 방법의 발달 및 새로운 항생제의 개발, 수술적 배농에도 불구하고,

- Fig. 1. A.** Preoperative knee A-P radiograph shows osteolytic destruction in metaphysis and growth plate of left distal femur with soft tissue swelling of left knee joint.
- B.** Knee A-P and lateral radiograph at 18 months after operation show growth disturbance of medial side of left distal femur probably due to early closure of growth plate.

- Fig. 2. A.** Preoperative shoulder A-P radiograph shows soft tissue swelling and subluxation of left shoulder with osteolytic lesion in metaphysis of left proximal humerus.
- B.** Left shoulder A-P radiograph at 15 months after operation shows dislocation and necrosis of humeral head.

Fig. 3. A. Preoperative pelvis A-P radiograph shows soft tissue swelling and subluxation of right hip joint.
B. Preoperative ultrasonogram of both hip shows echogenic fluid collection in right hip joint with lateral subluxation of right femoral head. Left hip sonogram shows normal finding.
C. Pelvis A-P radiograph at 24 months after operation shows mild coxa magna and irregularity of femoral head in right hip joint.

치료 후 영구적인 신체 장애의 가능성을 내포하고 있어 아직도 정형외과 영역에서 난제로 남아있다^{3, 6, 11, 14, 19, 22)}. 이 시기에는 조기진단이 어렵고, 치료가 지연되기 때문에 치료의 난점이 발생하는 것이다²³⁾. 급성 화농성 관절염은 2세 미만의 소아에 많고 약 60%가 영·유아기에 발생한다²⁹⁾. 성별에 따른 발생은 대다수의 저자에서 남아에게서 호발 경향을 보였고^{19, 32)}, 저자에서는 남녀비가 2.7 : 1이었다.

본 연구에서는 병원 감염군이 8례(72.8%)였고, 자가 감염군이 3례(27.2%)로 병원 감염군의 발생빈도가 높았으며 병원 감염군 전례가 선행원인을 가지고 있었다. 자가 감염군은 급성 화농성 관절염 이전에는 3례 모두 건강한 상태였다. Samilson과 Bersani²⁹⁾는 발생 빈도는 고관절, 슬관절, 주관절 순으로 이환됨을 보고하였는데, 저자의 경우는 고관절(53%), 슬관절(3%), 견관절(14%) 순이었다.

Celeste등⁴⁾은 다발성 관절 침범은 약 8-10%정고라 하였고, Choi⁹⁾, James등¹⁹⁾은 급성 화농성 관절염 발생시 골수염 동반율은 각각 33%, 40%를 보고하였다.

저자들의 경우는 2례(18%)의 다발성 관절침범이 있었고, 골수염을 동반한 경우는 10개 관절에서 발생하여 67%의 골수염 동반율을 보였다. 신생아기 급성 화농성 관절염 발생시 다발성 관절침범의 가능성 및 골수염의 동반여부에 관심을 가져야 할 것으로 사료된다. 신생아기 급성 화농성 관절염 발생시 골수염의 동반 여부는 치료기간 및 예후에 상당한 영향을 미치므로 골수염의 동반을 조기 발견하는 것이 중요하다. 진단 방법으로는 임상적 증상, 방사선 검사 및 병리 검사가 있다.

급성 화농성 관절염의 전형적인 임상소견은 발열 및 침범관절의 동통, 부종, 열감, 발적, 기능장애이

Fig. 4. A. Both knee A-P radiograph show osteolytic destruction in metaphysis of both distal femur with soft tissue swelling of both knee joint.

B. Pelvis A-P taken at 1 week after operation shows osteolytic lesion in metaphysis of both proximal femur with subluxation of both hip.

C. Pelvis A-P at 16 months after operation shows dislocation and necrosis of femoral head and neck in left hip joint with small femoral head and coxa valga in right hip joint.

지만 신생아의 경우는 미성숙된 면역체계로 인하여 염증반응이 불안정하여 감염의 소견이 잘 나타나지 않고 자극 과민성, 식욕부진, 빈혈, 체중증가의 실패, 빈맥과 같은 신생아기 패혈증 소견을 보이며 특히 고관절의 경우처럼 심부에 위치한 경우에는 부종, 열감, 발적 등이 없고 관절 운동장애와 동통 정도의 소견을 보인다^{6, 15, 17, 27, 29, 32}.

본 연구에서는 관절 운동제한이 10례(91%)를 보인 외에 기타 관절 증상은 30%미만으로 나타났다. 특히 항생제를 사용중에 있던 병원 감염군에서 더욱 증상이 모호하였다. 병리 검사 소견으로는 백혈구수 측정은 증가 현상을 보이는 하지만 변화가 심하고 개인차가 심하여 진단의 특별한 가치는 없다고 하였다²⁴. 저자의 경우 초기 단순 방사선 촬영에서 양성 소견은 10개관절(67%)에서 나타났다. 초음파 검사는 관절강내 비정상적인 액체의 존재 여부를 알아내는데 가장 좋은 검사 수단이며 특히 고관절에서 급성 화농성 관절염의 조기진단 및 감별진단에 매우 유용한 검사 방법이다^{15, 26}. 저자의 경우 초음파 검사

는 89%의 진단율을 보였다.

99mTC-diphosphage를 이용한 골주사 검사는 매우 유용한 검사이지만 급성 화농성 관절염만이 존재할때는 자주 정상으로 나타날 수 있으며 골수염의 존재시에도 고관절에서는 화농성 관절염에 의한 관절내 압력의 증가로 대퇴골두로 가는 망상 혈액 공급 차단에 의해 음성 소견을 보일 수도 있다^{4, 18}.

Evan Unger¹⁰과 윤등¹¹은 골수염의 조기 발견을 위해 MRI의 이용이 조직 대조도가 우수하여 병변을 찾아내는데 매우 민감하므로 골수염의 진단 및 세밀한 해부학적 정보를 주는데 매우 유용하다고 주장하였다. 저자의 경우 골주사 검사는 40%의 진단율을 보였다. 관절 천자시 관절액이 급성 화농성 관절염 소견을 보이는 경우는 9개관절(60%)이었고 Gram Stain양성은 3개관절(20%)이었다. James 등¹⁹도 약 23%의 Gram Stain양성율을 보고하였다. 대부분의 저자에서 신생아기 급성 화농성 관절염의 원인균은 staphylococcus aureus가 30-40%였고 Group-B Streptococcus, Gram-negative

bacilli순이고 균배양 양성율은 60-70%이라고 보고 하였다^{19, 20, 21)}. 저자들에 있어 균배양 양성율은 73%였고, 원인균은 *Staphylococcus aureus*가 27%, *Klebsiella Pneumoniae*(20%)등을 포함한 Gram-negative bacilli균이 40%였다. Gram-negative bacilli는 1례를 제외하곤 전부 병원 감염균에서 발견되어 Gram-negative bacilli가 병원 감염균의 주된 원인균이었다. 신생아기 급성 화농성 관절염 치료시 항생제 감수성 감사 결과전까지는 원인균이 대부분 Gram-positive cocci나 Gram-negative bacilli 또는 rod이기 때문에 소위 "best guess"에 따라 cloxacillin또는 Methicillin과 Aminoglycoside의 사용이 공통된 의견이었다^{21, 22)}.

본 연구에서는 *Staphylococcus aureus*균은 newer cephalosporins(Ceftazidime, Cefotaxime)에 평균 75%의 감수성을 보인 반면, 1세대 Cephalosporin(Cephathin및 Penicillin, methicillin)등에 낮은 감수성을 보였다. Gram-negative bacilli균은 Amikacin에 83%의 감수성을 보였다. 특히 병원 감염균은 패혈증 등 기타 여러 원인으로 pencillin계열의 항생제를 이미 사용중에 있었고, Gram-negative bacilli가 원인균으로 증가하고 있음을 고려할 때 병원 감염균에 있어 "best guess"는 newer cephalosporins과 Amikacin으로 사료된다. David와 Ronald⁹⁾는 골관절 감염에 있어 원인균으로 Gram-negative bacilli의 증가와 함께 Amikacin의 우수한 치료효과를 보고하였다. 대부분의 저자들은 침범관절의 조기절개 배농 및 항생제 투여, 침범관절을 안정된 자세에서 유지하는 것을 치료의 원칙으로 주장하였다^{22, 29, 32)}.

저자의 경우는 자가 감염균 3례는 고관절에 발생하였고, 병원 감염균은 항생제를 사용중임에도 불구하고 발생하였으므로 1례를 제외한 전례에서 진단 즉시 조기 관절 절개 배농술을 시행하였다. 항생제의 사용기간 및 수술 후 침범관절의 고정방법과 기간은 저자에 따라 다양하다^{2, 7, 13, 21, 31)}. 저자의 경우는 수술당일부터 항생제 투여 기간은 정맥 투여가 평균 3.8주였고 경구 투여 기간은 평균 23일이었다.

항생제 투여 기간은 동반 질환 및 골수염의 존재 여부에 따라 영향을 받는 것으로 생각된다. 수술 후에는 평균 4주간의 석고 부목을 이용한 고정을 실시하였고, 고관절에서 탈구 및 아탈구 소견이 추시 방

사선 검사에서 지속될 때는 고수상 석고, 견인 등을 실시하였다. 대부분의 저자에서 급성 화농성 관절염의 예후는 조기 진단 및 치료, 침범된 관절의 종류, 골수염의 동반여부, 환자의 연령 그리고 원인균에 따라 좌우 된다고 보고하였는데, 증상 발생 후 4일이 경과한 경우, 고관절을 침범한 경우, 골수염이 동반된 경우, 신생아인 경우, 그리고 *Staphylococcus aureus*가 원인균일때 불량한 예후를 나타낸다고 하였다^{13, 19, 23, 25)}. 그러나 예후에 영향을 미치는 가장 중요한 요인은 조기진단과 치료이다. 신생아기에 발생한 급성 화농성 관절염은 정형외과 의사에게 자문되었을 당시 병이 상당기간 진행된 경우이며 또한 이환기간의 신뢰성에 의문이 따른다. 저자의 경우도 이환기간이 7일 이상 경과된 경우가 36%나 되었으며 평균 5.4일이었고, 첫 임상증상 발생 후 48시간 이내에 수술이 시행된 3명의 환자에서는 합병증 발생이 없었다. 특히 신생아기에 고관절에 발생한 급성 화농성 관절염은 타 관절에 비해 높은 합병증 발생을 나타내는데 Oblatz²⁷⁾와 Lunseth²³⁾는 약 80% 그리고 Choi 등⁶⁾은 70%의 합병증 발생을 보고하였다. 슬관절은 고관절에 비해 양호한 예후를 보인다^{22, 32)}. Choi⁶⁾, Hallel과 Salvati¹⁴⁾, Lunseth등²³⁾은 고관절에서 급성 화농성 관절염 발생 후합병증에 대해 방사선 추시를 통한 분류를 시도하였다.

저자의 경우 견관절 및 슬관절에서 각각 1례, 고관절에서 5례를 포함하여 총 7례의 합병증이 발생하였고 특히 고관절에서 63%의 높은 합병증 발생을 보였다. 고관절에서 발생한 5례의 합병증중 3례가 진단 및 치료의 지연 그리고 골수염을 동반한 경우였다.

결 론

신생아기 급성 화농성 관절염은 발생빈도 및 합병증 발생빈도가 고관절에서 높으며 관절 운동장애 외에는 대부분이 신생아기 패혈증과 비슷한 임상 양상을 보였다. 초음파 검사는 조기진단 및 감별 진단을 위한 유용한 검사법이고, 항생제 감수성 결과 이전에는 newer cephalosporins과 amikacin의 사용이 의의가 있을 것으로 사료된다. 조기진단과 조기 치료만이 신생아기 급성 화농성 관절염의 합병증으로 인한 영구적 신체 장애를 예방할 수 있는 최선의

방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 윤혜경, 강홍식, 김재승, 이선규, 한만청, 김주완 : 장관골의 화농성 골수염 : 자기 공명영상 소견. *대한방사선의학회지*, 29(3) : 516-521, 1993.
- 2) **Blockey NJ and Watson JT** : Acute osteomyelitis in children. *J Bone Joint Surg*, 52-B : 77-87, 1970.
- 3) **Borella L, Good bar JE, Summit RL and clark GM** : Septic arthritis in child hood. *J Pediatr*, 62 : 742-747, 1963.
- 4) **Celeste JW, Sarah SL, Margaret CF and Philip DA** : Pyogenic arthritis in infants and children : a review of 95 cases *pediatr Infect Dis*, 6 : 669-675, 1986.
- 5) **Chacha PB** : Suppurative arthritis of the hip joints in infacy. *J Bone Joint Surg*, 53-A : 538, 1972.
- 6) **Choi IH, Petter DP, Richard B, Raymond D and Talal M** : Sequelae and rconstruction after septic arthritis of the hip in infants. *J Bone Joint Surg*, 72-A : 1150-1165, 1990.
- 7) **Clawson OK and Dunn AW** : Management of common bacterial infections of bones and joints. *J Bone joint Surg*, 49-A : 164-182, 1967.
- 8) **Cuttis PH** : The pathophysiology of joint infections. *Clin Orthop*, 96 : 192-195, 1973.
- 9) **David JS and Ronald W** : Gram negative bone and Joint infection : Sixty patients treated with Amikacin. *Clin Orthop*, 134 : 268-274, 1977.
- 10) **Evan U, Philip M, Robert G, william H and George B** : Diagnosis of osteomyelitis by MR imaging. *Am J Radiology*, 150 : 605-610, 1988.
- 11) **Eyre-Brook AL** : Septic arthritis of the hip and osteomyelitis of the upper end of the femur in infants. *J Bone Joint Surg*, 42-B : 11-20, 1960.
- 12) **Ferguson AB** : Osteomyelitis in children. *Clin Orthop*, 96 : 51-56, 1973.
- 13) **Griffin PP and Green WT** : Hip joint infections in infants and children. *Orthop Clin North Am*, 9 : 123-135, 1978.
- 14) **Hallel T and Salvati EA** : Septic arthritis of the hip in infancy : End result study. *Clin Orthop*, 132 : 115-128, 1978.
- 15) **Hans W, Niels E, Cars L and Tage S** : Sonography in septic arthritis of the hip in the child : Report of four cases. *J Pediatr Orthop*, 7 : 206-209, 1987.
- 16) **Harvey W** : Roentgen fidigs of acute infectious disease of the hip in intants and children. *Clin Orthop*, 22 : 34-42, 1962.
- 17) **Jack HH and Elia MA** : Streptococcal osteomyelitis and arthritis in a neonate. *Am J Dis Child*, 129 : 1449-1457, 1975.
- 18) **James JC** : Radionuclide bone imaging in pediatrics. *Pediat Clin N Am*, 24 : 701-712, 1977.
- 19) **James WA, David CW and John DN** : Suppurative arthritis of the hip in children : Review of 74 cases and a pathodevelopmenta classification. *Orthopaedics International Edition*. Vol. 1. No. 5 : 462-469, 1993.
- 20) **John DN and Wayne CK** : Septic arthritis in infants and children : Review of 117 cases. *Pediatrics*, 38 : 966-971, 1966.
- 21) **John DN** : The bacterial etiology and antibiotic management of septic arthritis in infants and children. *Pediatrics*, 50 : 437-440, 1972.
- 22) **Lloyd-Roberts GC** : Suppurative arthritis of infancy : Some observations upon prognosis and management. *J Bone Joint Surg*, 42-B : 706-720, 1960.
- 23) **Lunseth PA and Heiple KG** : Prognosis in septic arthritis in children. *Clin Orthop*, 139 : 81-85, 1979.
- 24) **Morrey BF, Bianco AJ and Rhodes KH** : Suppurative arthritis of the hip in children. *J Bone Joint Surg*, 78-A : 288, 1976.
- 25) **Morrisy RT** : Bone and Joint Sepsis in children. *Instr Course Lect*, 31 : 49, 1982.
- 26) **Niels E, Hans W, Lillemor F, Holger P and Görans** : Computed tomography and ultrasonography for diagnosis of hip joint effusion in children. *Acta Orthop Scand*, 57 : 211-215, 1986.
- 27) **Obletz BE** : Acute suppurative arthritis of the hip in the neonatal period. *J Bone Joint Surg*, 42-

A : 23-30, Jan. 1960.

- 28) **Russin LD and Staab EV** : Unusual bone scan findings in acute osteomyelitis : case report. *J Nucl Med*, 17 : 617-619, 1976.
- 29) **Samilson RL and Bersani FA** : Acute suppurative arthritis in infants and children : The importance of early diagnosis and surgical drainage. *Pediatrics*, 21 : 798-804, 1958.
- 30) **Smith T** : On the acute arthritis of infants. *St Bart Hosp Rep*, 10 : 189, 1874.
- 31) **Stetson JW, Deponte RJ and Southwick Wo** : Acute septic arthritis of the hip in children. *Clin Orthop*, 56 : 105-116, 1968.
- 32) **Sydney N** : Acute septic arthritis in infancy and childhood. *J Bone Joint Surg*, 65-B : 234-241, 1983.