

## 소아 혈행성 골수염의 임상적 고찰

-경과가 불량했던 예를 중심으로-

부산대학교 의과대학 정형외과학교실

팽봉기 · 박상호 · 송주호 · 유충일

= Abstract =

### A Clinical Study on Hematogenous Osteomyelitis in Children

Bong Gy Paeng, M.D., Sang Ho Park, M.D., Ju Ho Song, M.D. and Chong Ill Yoo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Busan National University  
Busan, Korea

Although antibiotics have greatly improved the results of treatment of hematogenous osteomyelitis, hematogenous osteomyelitis in children is still complex and difficult disease by which severe deformity and disability may result.

A retrospective clinical study of 44 cases of hematogenous osteomyelitis in children was done at Department of Orthopaedic Surgery, Busan National University Hospital from January 1980 to February 1985.

The results were as follows :

1. The ratio between males and females was 2.1:1, and the prevalent age group was from 11 to 15 years.
2. The common sites of involvement were femur and tibia in orders.
3. At initial surgical treatment, fenestration in acute stage and saucerization in chronic stage were commonly performed. And at surgical wound management, primary closure with closed continuous irrigation was most frequently performed.
4. Children with acute clinical presentations tended to have more unsatisfactory results, probably because of delay of diagnosis and treatment, simple soft tissue drainage at initial surgical treatment, secondary closure at surgical wound management and inadequate parenteral antibiotic therapy.

**Key Words :** Osteomyelitis, Hematogenous, in children, treatment

#### I. 서 론

항생제의 발달로 인해 골수염의 발생빈도나 사망율은 현저히 감소되었으나 최근 항생제의 남용으로 인해 원인균들에 대한 내성의 증가로 이환율은 점차 증가하는 추세에 있으며 또한 치료와 예후에 많은 문제점을 야기시키고 있다.

특히 소아에 있어서의 혈행성 골수염에 대한 조기진단 및 적절한 치료를 받지 못한 경우 만성화나 심각한 후유증 및 영구적인 불구의 원인이 되기도 한다.

저자는 1980년 1월부터 1985년 2월까지 부산대

학교 의과대학 정형외과서 입원치료한 후 추후 경과 관찰이 가능하였던 소아의 혈행성 골수염에 대한 임상적 분석을 통하여 특히 급성기에서 경과가 불량했던 예에 대하여 원인적 분석을 하여 치료에 도움이 되고자 하였다.

#### II. 관찰대상 및 방법

1980년 1월부터 1985년 2월까지 5년 2개월간 부산대학교 의과대학 부속 병원 정형외과에 입원치료한 후 추후 경과 관찰이 가능하였던 만15세 이하 소아의 혈행성 골수염 환자 급성기 26례, 만성기 18례 총 44례를 대상으로 하였다.

관찰방법으로는 성별 및 연령분포, 이환기간, 발생부위. 치료방법 및 결과, 치료결과에 영향을 미치는 요인, 합병증등을 분석 고찰하였다.

### III. 관찰성적

#### 1. 성별 및 연령분포

남녀간 발생빈도는 총44명중 남아가 30명, 여아가 14명으로 남녀의 비가 2.1:1이었다(Table 1).

연령분포는 11세부터 15세사이가 21명(47.7%)로 가장 많았고 2세이하의 경우가 급성기에서는 4명이 있었으나 만성기에서는 볼 수 없었다(Table 2).

#### 2. 발병에서 내원까지의 기간

임상증상 발현후 내원까지의 기간은 급성기에서는 1주이내가 13례로, 만성기에서는 6개월이내가 10례로 가장 많았다. 급성기에서도 2주이상 경과한 경우가 5례나 되었다(Table 3).

#### 3. 발생부위

발생부위는 대퇴골이 21례(47.7%), 경골이 12례(27.3%)로 이들이 전체의 75%를 차지하였고 상완

골이 4례, 비골 및 장골이 각각 2례 순으로 발생하였다. 또한 다발성으로 발생한 경우가 2례 있었다(Table 4).

#### 4. 치료방법 및 결과

내원한후 처음 시행한 수술적 방법으로는 급성기에서는 개창술이 9례, 연부조직 배농술이 9례, 골천공술이 6례였다. 연부조직 배농술 9례 중에는 동반된 화농성 관절염으로 관절낭 절개술에 의한 배농술을 시행한 3례가 포함되어 있다.

만성기에서는 배형성술이 9례, 부골제거술이 4례, 골소파술이 3례였다. 급성기 2례, 만성기 2례 총 4례에서 보존적 방법으로 치료하였다(Table 5).

술후 수술창의 처리는 일차 봉합한 경우가 13례 일차봉합 및 관주요법을 시행한 경우가 14례, 이차 봉합한 경우가 13례였다. 관주요법을 시행한 경우가 가장 많이 시행되었으며 평균 관주기간은 8일이었다(Table 6).

치료결과에 대한 판정은 재발, 동통과 종창의 지속, 인접관절의 기능의 상실, 사지부동 및 만성화 등을 초래할 때에 불만족스러운 것으로 간주한 결과 급성기에서 만족스러운 결과를 나타낸 것이 26

Table 1. Sex distribution

	Acute	Chronic	Total(%)
Male	18	12	30 (68.2)
Female	8	6	14 (31.8)
Total (%)	26	18	44(100.0)

Table 2. Age distribution

	Acute	Chronic	Total(%)
0 - 2	4	0	4 ( 9.1)
3 - 5	4	2	6 (13.6)
6 - 10	10	3	13 (29.6)
11 - 15	8	13	21 (47.7)
Total	26	18	44(100.0)

Table 3. Duration of history

	Acute	Chronic
Under 1 W	13	
1 W - 2 W	8	
2 W - 3 W	5	
1 M - 6 M		10
6 M - 12M		5
Over 1 Y		3
Total	26	18 44

Table 4. Sites of involvement

Site	Acute	Chronic	Total(%)
Femur	16	5	21 (47.7)
Tibia	5	7	12(27.3)
Humerus	3	1	4( 9.1)
Fibula		2	2( 4.5)
Ilium	1	1	2( 4.5)
Radius or ulna	1	1	2( 4.5)
Clavicle	1		1( 2.3)
Calcaneus		1	1( 2.3)
Metatarsal		1	1( 2.3)

\*multiple involvement at two cases.

Table 5. Surgical procedures at initial treatment

	Acute	Chronic
*Soft tissue drainage	9	
Multiple bone drilling	6	
Fenestration	9	
Curettage		3
Sequestrectomy		4
Saucerization		9
None(conservative)	2	2
Total	26	18

\*Arthrotomy and drainage at three cases included

예중 16례로 61.5%인데 비해 만성기에서 18례 중 15례로 83.3%가 만족스러운 결과를 나타내었다(Table 7).

## 5. 치료결과의 분석

급성기에서는 조기진단과 적절한 감압술에 의해 만족스러운 결과를 초래한 예가 많았고 만성기에서는 병소의 완전한 제거와 적절한 항생제 요법으로 만족스러운 결과를 볼 수 있었다.

급성기에서 불만족스러운 결과를 초래한 임상적 예들로는 패혈증등의 다른 동반된 질환등으로 환자 상태가 불량해서 연부조직 배농술만 시행한 경우나 (Fig. 1), 감압술 시행후 수술창을 개방하였던 예에서 만성적인 배농상태와 골파괴등으로 심한 골결손을 초래한 예도 있었으며 (Fig. 2), 골주사에서 연

부조직에 방사능 농축의 증가로 봉소염으로 간주되었다가 후에 골파괴와 함께 병적골절이 동반되었으며 (Fig. 3), 동반된 고관절염 배농술 시행후 대퇴골 전체에 신생골 형성과 함께 대퇴골두의 파괴를 초래한 예들이 있었다 (Fig. 4). 급성기에서 불만족스러운 결과를 초래한 11례에 대한 분석결과는 이환기간이 1주이상 경과한 후 늦게 내원한 예에서 13례중 7례를 차지하였고, 내원시 방사선소견상 골간단의 회박화나 골막반응 등의 골의 변화를 보인 예에서는 9례중 2례, 골의 변화가 없는 예에서 오히려 17례중 9례가 치료에 불만족스러웠다. 처음 시행한 수술적 방법으로는 개창술이나 골천공술을 시행한 예보다 연부조직 배농술만 시행된 예에서 9례중 5례로 많이 볼 수 있었다. 수술창의 처리에 있어서는 이차봉합을 시행한 예에서 10례중 6례로

Table 6. Management of surgical wound

	Acute	Chronic	Total (%)
Primary closure	5	8	13 (32.5)
Primary closure with closed continuous suction irrigation	9	5	14 (35.0)
Secondary closure	10	3	13 (32.5)
Total	24	16	40 (100.0)

\*Average irrigation : for 8 days

Table 7. Result of treatment

	Result				Total
	Satisfactory		Unsatisfactory		
	No. of cases	%	No. of cases	%	
Acute	16	(61.5)	10	(38.5)	26 (100.0)
Chronic	15	(83.3)	3	(16.7)	18 (100.0)

Fig. 1. A. Hematogenous osteomyelitis of calvicle associated with meningitis, pneumonia and septic arthritis of both ankle in an 18-month-old child. Simple soft tissue drainage was done. B. Sequestration and chronic draining sinus until 3 months. C. Remodelling process after 1 year.

**Fig. 2.** Hematogenous osteomyelitis of the tibia and femur with septicemia in a 3-year-old child. **A.** Marked soft tissue swelling of lower leg at 4 days after acute clinical onset. **B.** Multiple bone drilling and open drainage at tibia was done immediately. **C.** Destructive bone change of tibia and femur late at 3 weeks. **D.** Chr. draining sinus with bone exposure. **E.** After one year, marked bone defect developed.

**Fig. 3.** Hematogenous osteomyelitis of the femur in a 5 year-old child. **A.** Initial normal roentgenographic findings and soft tissue uptake in the scanning after 1 week of clinical onset. This child had been thought to have a cellulitis and had received antibacterial therapy only. **B.** Four weeks later metaphyseal destruction and new bone formation along the shaft, and positive scanning were seen. **C.** Pathologic fracture developed at 6 weeks. **D.** Firm union at 8 months, but limping remained because of involved limb shortening.

**Fig. 4.** Hematogenous osteomyelitis of the femur associated with septic hip in a 9-year-old child. **A.** Arthrotomy and drainage was done. **B.** One month later, periosteal new bone formation of the entire shaft. **C.** **D.** Avascular necrosis of the femoral head developed at four months and gradually more aggravated. **E.** Slight improving process of the femoral head at one year.

**Table 8.** Analysis of unsatisfactory result in acute cases

Factor	No. of cases(total : 11/26)
Duration of history	
under 1 wk	4 / 13
1 wk-2 wks	5 / 8
2 wks-3 wks	2 / 5
Initial radiologic finding	
no bony change	9 / 17
definite bony change	2 / 9
Initial surgical procedure	
soft tissue drainage	5 / 9
multiple bone drilling	2 / 6
fenestration	2 / 9
none (conservative)	2 / 2
Management of surgical wound	
primary closure	0 / 5
primary closure with closed continuous suction irrigation	3 / 9
secondary closure	6 / 10
Dosage of initial parenteral antibiotics	
inadequate dosage	5 / 7
adequate or over dosage	6 / 19
Duration of parenteral antibiotic therapy	
1 wk -2 wks	0 / 3
2 wks-4 wks	3 / 13
4 wks-12 wks	8 / 10

많이 볼 수 있었다. 처음 투여한 비경구적 항생제의 용량이 적게 사용된 예에서 충분히 혹은 과량 사용한 예보다 불만족스러운 경우가 많았고, 치료

에 만족스러운 예에서는 대부분 4주 이내의 비경구적 투여로 충분하였고 4주 이상 사용한 10례중 7례가 불만족스러운 결과를 초래한 경우였다 (Ta-

**Table 9. Complications**

	No. of cases(%)
Septic arthritis	7 (15.9)
Recurrence	5 (11.4)
Pathologic fx.	5 (11.4)
Draining sinus	3 ( 6.8)
Multiple bones involvement	2 ( 4.5)
Skin defect with bone exposure	2 ( 4.5)
Leg length discrepancy	2 ( 4.5)
Septicemia	1 ( 2.3)

\*Some patients had more than one complication.

ble 8).

## 6. 합병증

이차적 화농성 관절염의 동반례가 7례로 가장 많  
이 볼 수 있었고 재발이 5례, 병적골절이 5례, 그  
밖에 농루 3례등의 순이었다(Table 9).

## IV. 총괄 및 고안

소아의 혈행성 골수염은 비교적 흔히 볼 수 있는  
염증성 질환이지만 치료에 있어서 많은 어려운 점  
이 있으며 때로는 심한 변형과 영구적인 불구의 원  
인이 되기도 한다. 1944년 Penicillin이 치료항생제  
로 도입된 이후 이환율과 사망율이 현저히 감소하  
였으나 그후 Penicillin에 대한 내성을 가지는 포도  
상 구균의 증가로 큰 문제로 대두되었으며 1962년  
에 Gilmour<sup>16)</sup>는 1960년을 전후하여 이환율이 점차  
증가하기 시작하였다고 보고하였다. 우리나라에서  
는 김<sup>1)</sup> 등이 1964년 이후 급격한 증가를 보이고 있  
으며 최근에 들어서까지 감소되는 추세는 보이지  
않고 있다고 하였으며 남<sup>2)</sup> 등은 1973년 이후 특별  
한 증감현상은 볼 수 없었다고 보고하였다.

성별 발생빈도는 Cullen<sup>14)</sup> 등이 2:1, Gilmour<sup>16)</sup> 1.  
6:1등 대부분의 보고에서 남아에서 호발 하였는데  
이는 외상에 접할 기회가 많은 것이 이유가 된다고  
하였다. 저자의 경우도 남아에서 2.1배 많이 호발  
하였다.

연령별 빈도는 Morrey<sup>24)</sup> 등에 의하면 면역기전이  
완성되지 못한 3세 이하의 영아와 장골의 성장이  
가장 왕성한 7세에서 15세 사이에 가장 빈번하다  
고 하였다. 저자의 경우는 2세 이하가 급성기에서  
4례 있었으며 11세에서 15세사이가 20례로 전체의  
47.7%를 차지하였다.

임상증상 발현후 내원까지의 이환기간은 예후 결  
정에 중요한 요소로 작용한다. Blockey<sup>8)</sup> 등에 의하

면 48시간내 내원한 32례 에서는 3례에서<sup>1)</sup> 치료에  
실패한데 비해 2~5일에 내원한 32례 에서는 12례  
6~14일에 내원한 27례중 6례가 실패하였다고 보  
고하였다. 저자의 경우도 급성기에서 1주이상 경  
과후 내원한 13례중 7례에서 불만족스러운 결과를  
보였다.

혈행성 골수염의 진단에 방사선 검사는 골기질 형  
성후 완전히 무기질 침착이 일어나는데 약 10일이  
소요되고 골무기질 성분의 35~50%가 감소될 때까  
지 방사선 소견상 골변변이 나타나지 않기 때문에  
골수염의 진단은 10일내지 14일이 경과하여야 한  
다<sup>10)</sup>. 1959년 Bauer<sup>6)</sup> 등이 <sup>51</sup>Cr, <sup>85</sup>Sr 을 그리고 1971  
년 Subramanian<sup>27)</sup> 등이 <sup>99m</sup>Tc-M.D.P. 를 이용한 골  
주사로 골수염의 조기 진단에 널리 쓰이게 되었다.  
또한 만성기에서는 활동성 여부와 위치 판단에 많  
은 도움을 준다고 하였다<sup>8)</sup>.

Heyman<sup>10)</sup> 은 24시간 이내에는 정상이거나 경미한  
변화가 나타나며 24시간 내지 48시간 경과하면 방  
사능 의약품의 농축이 증가된 양상을 볼 수 있다고  
하였다. 그러나 급성 골수염의 일부에서는 골주사  
상에 정상 혹은 감소된 농축을 보이는 경우도 있다  
고 하였다<sup>28)</sup>. 저자의 예중에서도 골주사상 음성반  
응으로 봉소염으로 간주된 예에서 후에 심한 골변  
형이 진행된 예가 있었다.

혈행성 골수염의 혈액학적 검사로는 급성기에서  
백혈구 증가를 보는 예가 많으나 이는 유동적이어  
서 의미가 적은데 비해 적혈구 침강속도는 많은 저  
자들이<sup>15,22,29)</sup> 급만성 골수염의 진단 및 경과에 도움  
을 줄 수 있다고 하였다. Morrey<sup>24)</sup> 등에 의하면 평  
균 58 mm/hr 이었으며 82 mm/hr 이상인 경우는 화  
농성 관절염이 동반된 경우가 의의있게 높다고 하  
였다. 저자의 예에서도 화농성 관절염이 동반된 7  
례중 5례에서 82 mm/hr 이상의 현저한 증가를 볼  
수 있었다.

균배양 검사에서는 황색 포도상 구균이 압도적으  
로 많이 차지하고 있음은 널리 알려져 있는데 Win-  
ter<sup>2)</sup> 등이 79.2%, Blockey<sup>8)</sup> 등이 86%, Nade<sup>25)</sup> 등  
이 75%, 우리나라에서는 문<sup>3)</sup> 등이 78.9%, 박<sup>4)</sup> 등  
이 78%로 각각 보고하였다. 최근에는 혐기성균에  
의한 예가 증가된다고 하였다<sup>17)</sup>.

혈행성 골수염의 치료는 항생제요법과 수술적요  
법으로 대별할 수 있는데 항생제 치료로는 원인균  
에 대한 감수성이 높은 항생제를 선택하는 것이 중  
요하며 사용기간은 많은 차이가 있다. Septimus<sup>23)</sup>  
등은 급성기에선 4주간, 만성기에선 술후 4~6주  
간 사용할 것을 주장하였고 Meyer<sup>22)</sup> 등은 전신발열  
이 정상으로 회복된 후 4주간 더 사용할 것을 주

장하였다. Boland<sup>9)</sup>는 3~4주간 비경구적 투여 후 2~3주 경구적으로 더 투여하였으며 투여 중지 시기는 증상 소실 및 백혈구수와 적혈구 침강속도가 최소 2주이상 정상으로 유지되어야 함을 선행조건으로 삼았다. Clawson<sup>12)</sup> 등은 3주간 이상 투여하더라도 재발의 감소를 볼 수 없다고 주장하였으나 Blockey<sup>8)</sup> 등은 최소한 3주이상 투여해야 한다고 하였다. 저자의 경우는 원칙적으로 3~4주 비경구적 투여 후 2~4주 간격으로 백혈구수 및 적혈구 침강속도가 계속해서 3차례 정상범위로 될 때까지 경구적 투여를 계속하였다.

급성기에서 수술적 치료의 장단점과 적용에 대하여서는 가장 논란이 많은 분야이다. 연부조직에 농양이 형성된 경우는 분명히 배농절개술을 필요로 한다. 그러나 급성기의 초기에는 발견하기도 어렵고 방사선상으로 인지할 수 있는 골의 변화도 없는 경우는 많은 논란의 대상이 되어 왔다. Blockey와 McAllister<sup>7)</sup>는 대부분의 급성 혈행성 골수염은 항생제만으로도 치료할 수 있다고 하였으며 Boland<sup>9)</sup>와 Morrey<sup>24)</sup> 등도 최고 압통부위에 시험천자한후 24시간 항생제투여 후 효과가 있으면 수술을 필요치 않다고 하였다. Blockey와 Watson<sup>6)</sup>도 농이 형성될 때까지 수술이 보류되어야 한다고 주장하였다. 또한 Cole<sup>11)</sup>와 O'Brien<sup>25)</sup> 등에 의하면 소아의 혈행성 골수염에서는 골간단내의 농양이 자연 천공되어 골막하 농양을 형성함으로써 골수강내의 압력이 자연 감소되므로 골막하 농양의 배농만으로도 충분하다고 하였다. Edmonson<sup>18)</sup> 등은 48~72시간의 적절한 치료후에도 임상증상의 소실이 없는 경우는 항생제에 대한 골의 내성 농양의 형성 혹은 다른 부위의 전이 감염등이 초래된 경우가 많아 수술이 필요하다고 하였다. Mollan<sup>23)</sup> 등은 골수염이 인식되는 경우 균혈증, 패혈증에 의한 위험을 줄이고 원인균 배양 및 골손상 방지를 위해 지체없이 감압술을 시행하여야 된다고 하였다. Clawson<sup>12)</sup> 등에 의하면 골수염이 발생한 경우 염증이 진행되면서 혈관의 혈전증이 일어나고 농형성과 함께 증가된 골수강내 압력에 의해 더욱 더 혈관폐쇄로 인해 골괴사가 일어나는 것으로 72시간 이내 효과적인 항생제치료가 시행된 경우는 수술할 필요가 없으나 증상 발현후 72시간 이내 치료가 시행되지 않은 경우에는 항생제 투여가 효과가 없어 감압술이 필요하다고 하였다. 감압술 방법으로는 골단관 가까이 골간단 부위에서 여러 방향으로 천공술을 시행한 후 농이 발견되지 않는 경우에는 봉합한 후 전신적인 항생제 투여로 치료하고 농이 발견되는 경우 골피질의 일부분을 배농을 위해 제거해야 된다고 하였다. 만성 골

수염에서는 부골, 염증성 육아조직, 반흔조직, 배농루등이 있을 때는 항생제 투여만으론 효과가 없기 때문에 수술적 방법으로 이들을 제거함이 원칙이다.

수술후 창상은 일차봉합을 시행한 경우가 치료기간의 단축, 창상치료의 용이 및 이차적 감염을 예방하는데 도움이 되었다. 수술시 다량의 농량이 발견된 경우는 관주요법 및 이차봉합을 시행하였는데 일차적으로 개방한 경우 이차적 감염이나 염증성 육아조직의 발달로 인해 오랫동안 배농루로 남은 경우가 있었다. 관주요법을 시행한 경우 관주액으로는 Compere<sup>13)</sup>와 Law<sup>21)</sup> 등은 생리 식염수 800 ml 청정제 200 ml에 Penicillin 500만 단위나 적절한 광범위 항생제 2.0 gm을 혼합하였다. Kelly와 Martin<sup>26)</sup> 등은 관주액내에 항생제 혼합여부는 치료결과에 큰 차이가 없다고 하였다. 청정제로는 대부분 Alevaire를 사용해왔으나 Kawashima<sup>19)</sup> 등은 Urokinase를 사용했다. 관주량 및 기간등에는 많은 차이가 있으나 Turek<sup>31)</sup>은 하루 2,000 ml로 세정하고 관주관을 통한 액을 배양해서 세번 계속해서 원인균이 배양되지 않을 때 제거함을 원칙으로 하였다.

## V. 결 론

1980년 1월부터 1985년 2월까지 5년 2개월간 부산대학교 의과대학 부속병원 정형외과에 입원 가료한 후 경과관찰이 가능하였던 만15세 이하 소아의 혈행성 골수염 환자 44례에 대한 임상적 고찰을 시행한 결과 다음과 같이 요약하였다.

1. 남녀비는 2.1:1이었으며 호발연령은 11세에서 15세 사이가 전체의 47.7%로 가장 많았다.
2. 호발부위는 대퇴골 21례, 경골 12례의 순으로 이들이 전체의 75%를 차지하였다.
3. 처음 시행한 수술적 방법으로는 급성기에서는 개창술 만성기에서는 배형성술이 가장 많이 시행되었으며 수술창의 처리는 폐쇄성 관주 요법이 가장 많이 시행되었다.
4. 치료결과는 만성기보다 급성기에서 불만족스러운 결과를 초래한 경우가 많았으며, 급성기에서 불만족스러운 결과를 초래한 경우는 이환기간이 길고, 초기 방사선 소견상 골성변화가 없었던 경우, 감압술을 시행하지 않았거나 연부조직 배농술만 시행한 경우, 수술창을 일차개방한 경우, 처음 투여한 항생제의 용량이 적게 사용된 경우등에서 많이 볼 수 있었다.

## REFERENCES

- 1) 김상림 · 한문식 : 화농성 골수염에 대한 연구. 대한정형외과학회지, 13:285, 1978.
- 2) 남기찬 · 김남현 · 오학윤 : 화농성 골수염에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 15:753, 1980.
- 3) 문명상 · 옥인영 · 이장정 · 강세윤 : 소아의 급성 혈행성 골수염에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16:121, 1981.
- 4) 박승림 · 손성근 · 박장일 · 이영식 : 소아의 혈행성 골수염. 대한정형외과학회지, 17:1209, 1982.
- 5) 이한구 · 성상철 · 장관환 · 김희중 : 화농성 골수염 및 관절염에서 골주사의 의의. 대한정형외과학회지, 17:791, 1982.
- 6) Bauer, G.C.H. and Wendeberg, B. : *External counting of Cr-47 and Sr-85 in studies of localized skeletal lesions in man*, *J. Bone and Joint Surg.*, 41-B:558, 1959.
- 7) Blockey, N.J. and McAllister, T.A. : *Antibiotics in acute osteomyelitis in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 54-B:299, 1972.
- 8) Blockey, N.J. and Watson, J.J. : *Acute osteomyelitis in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 52-B:77, 1970.
- 9) Boland, L. : *Acute hematogenous osteomyelitis*. *Orthop. Clin. North Am.*, 3:225, 1972.
- 10) Bonakdar-pour, A. and Gaines, V.D. : *The Radiology of Osteomyelitis*, *Orthop. Clin. North Am.*, 14:21, 1983.
- 11) Cole, W.G., Dalziel, R.E. and Leitel, S. : *Treatment of acute osteomyelitis in childhood*. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-B:218, 1982.
- 12) Clawson, C.K. and Dunn, A.W. : *Management of common bacterial infection of bones and joints*. *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A:174, 1967.
- 13) Compere, E.L. and Metzger, W.I. : *The treatment of pyogenic bone and joint infections by closed irrigation with a non-toxic detergent and one or more antibiotics*. *J. Bone and Joint Surg.*, 49-A:614, 1967.
- 14) Cullen, C.H. and Glass, A. : *Acute Osteomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37B:722, 1955.
- 15) Edmonson, A.S. and Crenshaw, A.H. : *Campbell's Operative Orthopaedics*. 6th Ed., pp. 1034-1051, St. Louis, The Mosby Company, 1980.
- 16) Gilmour, W.N. : *Acute hematogenous osteomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 44-B:841, 1962.
- 17) Hall, B.B., Fitzgerald, Jr. R.H. and Rosenblatt, J.E. : *Anaerobic osteomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 65-A:20, 1983.
- 18) Heyman, S. : *Bone Scans in Children with Osteomyelitis*, *Clin. Pediatr.*, 19:600, 1980.
- 19) Kawashima, M., Torisu, T., Kamo, Y. et al. : *The treatment of pyogenic bone and joint infections by closed irrigation suction*. *Clin. Orthop.*, 148:240, 1980.
- 20) Kelly, P.J., Martin, W.J. and Coventry, M.B. : *Chronic Osteomyelitis : II Treatment with closed irrigation and suction*. *J. Amer. Med. Assoc.*, 213:1843, 1970.
- 21) Law, W.B. : *Irrigation in relation to chronic pyogenic bone infection*, *J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:119, 1975.
- 22) Meyer, T.L., Kieger, A.B. and Smith, W.S. : *Antibiotic management of staphylococcal osteomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 47-A:285, 1965.
- 23) Mollan, R.A.B. and Piggot, J. : *Acute osteomyelitis in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 59-B:2, 1977.
- 24) Morrey, B.F. and Peterson, H.A. : *Hematogenous pyogenic osteomyelitis in children*. *Orthop. Clin. North Am.*, 6:935, 1975.
- 25) Nade, L., Robertson, W. and Taylor, F. : *Antibiotics in treatment of acute osteomyelitis and acute septic arthritis in children*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:119, 1975.
- 26) O'Brien, T., Mcmanus, F. et al. : *Acute hematogenous osteomyelitis*, *J. Bone and Joint Surg.*, 64-B:450, 1982.
- 27) Subramanian, G. and McAfee, J.G. : *A New Complex of <sup>99m</sup>Tc for Skeletal Imaging*, *Radiology*, 99:192, 1971.
- 28) Scoles, P.V., Hilty, M.D. and Sfakianakis, G. N. : *Bone scan patterns in acute osteomyelitis*. *Clin. Orthop.*, 153:210, 1980.
- 29) Septimus, E.J. and Musher, D.M. : *Osteomyelitis; recent clinical and laboratory aspect*. *Orthop. Clin. North Am.*, 10:347, 1979.
- 30) Tachdjian, M.S. : *Pediatric Orthopaedics*. pp. 352-369, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1980.



- pany, 1972.
- 31) Turek, L.S. : *Orthopaedics, Principle and their application*, 4th Ed, pp. 258-266, Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1984.
- 32) Winters, J.L. and Cahen, Il : *Acute hematogenous osteomyenous osteomyelitis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A : 691, 1960.
-