

## 소아의 혈행성 골수염

전주 예수병원 정형외과

박승림 · 손성근 · 박창일 · 이영식

= Abstract =

### Hematogenous Osteomyelitis in Children

Seung Rim Park, M.D., Sung Keun Sohn, M.D., Chang Il Park, M.D. and Young Sik Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, Chonju, Korea*

After the discovery of penicillin by Fleming in 1939, a great improvement in the treatment of osteomyelitis was obtained and the mortality rate in the acute stage was markedly decreased. But, because of misuse of antibiotics, the resistance of causative organism to antibiotics and the incidence of this disease tended to increase. So, many problems in the treatment and prognosis developed.

A clinical study was done of 76 cases of hematogenous osteomyelitis who were treated by authors at the Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, from April 1974 to July 1981.

The results were as follows:

1. The incidence in males was 1.2 times greater than in females.  
It occurred most often in children between the ages of 11 and 15 years (58%).  
The most common site of involvement was the tibia and the femur in orders.
2. ESR was elevated in 77% of the patients.
3. The most common causative organism was staphylococcus aureus(+), and the penicillin resistance rate was 86%.
4. The basic management was early decompression and antibiotic administration in acute phase, and saucerization and continuous irrigation in chronic cases.
5. The recurrence was the most common complication.

**Key Words :** Osteomyelitis, Children, Treatment.

### I. 서 론

골수염은 오래전부터 잘 알려진 질환으로서 항생제가 출현하기 전에는 급성기의 사망율이 50% 이상 되었고, 많은 부작용을 유발하였으나 1939년 Fleming에 의하여 penicillin이 발견된 이후 치료에 큰 발전을 가져왔고 급성기의 사망율도 약 2%가량으로 급격히 감소되었다. 그러나 1940년대에 감소 추세를 나타내던 환자의 발생이 1960년을 전후하여 점차 증가 현상을 보였으며<sup>28)</sup>, 골

수염의 주요 원인균인 포도상 구균의 penicillin에 대한 내성이 항생제 발견 초기에는 10—15%가량이었으나 1960년경에는 40—50%, 1965년에는 78%<sup>21)</sup>, 근래에는 80—90% 가량으로 현저히 증가하였다. 우리나라에서도 각종 항생제의 남용으로 인하여 원인균의 항생제에 대한 내성이 증가하고 있으며 이환율도 증가추세에 있어<sup>2)</sup>, 치료와 예후에 많은 문제점을 야기시키고 있다. 저자는 1974년 4월부터 1981년 7월까지, 전주 예수병원 정형외과에 입원 치료한 환자 76명에 대하여 면밀히 조사 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 조사 자료 및 분석

### A. 조사 자료

1974년 4월부터 1981년 7월까지 만7년 3개월 동안 전주 예수병원 정형외과에 입원 치료한 골수염 환자중 만 15세 이하의 혈행성 골수염 환자 급성기 33명, 만성기 43명 총 76명에 대하여 다음과 같이 분석하였다.

### B. 분석

#### 1) 성별 및 연령별 분포

성별은 76예중 남자가 41예, 여자가 35예로 큰 차이가 없었고, 연령별 분포는 11세부터 15세까지가 44예로 58%를 차지하였다(Table 1, 2).

#### 2) 발병에서 입원까지의 기간

발병에서 입원까지의 기간은, 급성기에서 1주이내가 25예로 가장 많았고, 만성기에서는 6개월이내가 24예였고 1년 이상의 이환 기간을 가진 경우도 12예나 되었다(Table 3).

Table 1. Sex distribution

	M	F	Total (%)
Acute	18	15	33 (45)
Chronic	23	20	43 (55)
Total (%)	41 (54)	35 (46)	76 (100)

Table 2. Age distribution

	0 - 1	2 - 6	7 - 10	11 - 15
Acute	3	6	8	16
Chronic	0	7	8	28
Total (%)	3 (4)	13 (17)	16 (21)	44 (58)

Table 3. Time interval on admission

	Acute	Chronic
Under 1 W	25	
1 W - 2 W	5	
2 W - 3 W	3	
1 M - 6 M		24
7 M - 12 M		7
Over 1 Y		12

### 3) 증 상

입원시의 증상은 종창, 압통이 주로 나타났고, 급성기에서는 전신열, 국소열, 굴신 운동 제한, 홍반 등이 동반되었으며 만성기에서는 농루가 25예로 가장 많았다(Table 4).

### 4) 발생 부위

발생 부위는 경골이 32예, 대퇴골이 27예로 77%를 차지하였고, 기타 상박골, 비골, 종골 이외에 급성기에서 흉추, 요추 각각 1예, 만성기에서 쇄골, 장골 각각 1예, 중족골 2예에서 발생하였다(Table 5).

### 5) 혈액학적 검사

1. 혈색소 검사: 10mg% 이하인 경우 급성기 8예, 만성기 7예이었고 10-12.5mg%가 43예로 가장 많았다(Table 6-1).

2. 백혈구 검사: 입원시 측정된 백혈구 수에서 현저히 증가된 경우는 급성기 11예, 만성기 4예로 급성기에서 많은 빈도를 나타내었다(Table 6-2).

3. 적혈구 침강 속도: 입원시 측정하였던 62예 중 21mm/hr 이상을 보인 경우는 48예로써, 일반적으로 증가된 양상을 보이고 있다(Table 6-3).

Table 4. Symptoms and signs

	Acute	Chronic	Total (%)
Fever	20	1	21 (28)
Heat	18	2	20 (26)
Swelling	30	31	61 (80)
Tenderness	26	23	49 (64)
Erythema	14	9	23 (30)
L. O. M.	16	5	21 (28)
Sinus		25	25 (33)
Pathologic Fx.		3	
Discrepancy		2	
Contracture		3	

Table 5. Location

Site	Acute	Chronic	Total (%)
Femur	12	15	27 (36)
Tibia	15	17	32 (41)
Humerus	4	2	6 ( 8)
Fibula		3	3 ( 4)
Calcaneus		2	2 ( 3)
Other	2	4	6 ( 8)

**Table 6-1. Hemoglobin (mg%)**

	Acute	Chronic
Under 10	8	7
10 - 12.5	19	24
12.5 - 15	6	10
Over 15	0	2

**Table 6-2. WBC count at admission**

	Acute	Chronic
Under 10,000	8	18
10,000 - 15,000	14	21
15,000 - 20,000	9	3
Over 20,000	2	1

**Table 6-3. Erythrocyte Sedimentation Rate at admission  
(corrected: mm/hr)**

	Acute	Chronic
Under 10	1	1
11 - 20	3	9
21 - 30	7	15
31 - 40	11	9
Over 40	4	2

## 6) 균 배양 검사

보존적 방법으로 치료한 7예와 수술적 방법으로 치료

**Table 7. Causative organism**

	Acute	Chronic	Total
Staph. A. (+)	25	27	52
Staph. A. (-)	1	6	7
Streptococcus	1	3	4
Klebsiella	0	3	3
Pseudomonas	0	2	2
Proteus	0	2	2
No growth	6	5	11

\* Mixed infection in 5 cases

**Table 8. Percentile sensitivity to various antibiotics**

	Staph. A(+)	Staph. A(-)
Chloramphenicol	91	73
Erythromycin	94	57
Kanamycin	85	50
Penicillin	14	23
Tetracyclin	20	43
Ampicillin	18	50
Gentamycin	92	71
Cephalothin	97	93
Lincocin	93	75

**Table 9. Treatment**

	Acute	Chronic	Total
Conservative(medical)	6	1	7
Bone drilling	8		8
Fenestration			
c primary closure	12		12
c continuous irrigation	5		5
Curettage		7	7
Sequestrectomy		15	15
Saucerization			
c primary closure		6	6
c continuous irrigation		8	8
Resection of lesion(diaphysectomy)		5	5
Fusion(arthrodesis)		1*	1
Other	2**		2

\* saucerization with hip fusion, \*\* curettage with AIF

Table 10. Complication

	No. of cases
Recurrence	10
Sinus	3
Discrepancy	1
Pyogenic arthritis	2
Pathologic fx.	2
Skin ulceration	1
Death	1

한 환자 중 4예, 총 11예에서 원인균을 발견하지 못하였고, 만성기의 5예에서 혼합 감염이 되었다. 균주 별로는, 황색 포도상 구균(양성)이 52예이고 기타 균주로는 황색 포도상 구균(음성), 연쇄상 구균, 녹농균, Klebsiella, proteus 등으로 대부분의 원인균이 포도상 구균이었다(Table 7).

#### 7) 항생제 감수성

주 원인균인 황색 포도상 구균(양성)에 대하여 Cephalothin, Gentamycin, Lincocin, Erythromycin, Chloramphenicol, Kanamycin 등이 높은 감수성을 보였다. 반면에 Penicillin, Ampicillin, Tetracyclin 등에는 높은 내성을 가지고 있으며, 특히 Penicillin에 대한 내성은 86%로 9가지의 항생제 중 가장 높은 것으로 나타났다(Table 8).

#### 8) 치료 방법

급성기에는 개창술이 17예로 가장 많았고, 기타 골 천공에 의한 배농이 8예, 보존적 방법이 6예이었으며, 척추에 생긴 골수염 2예에서는 소파술 및 척추 전방 유합술을 시행하였다. 만성기에서는 부골 제거술 15예, 배 형성술 14예, 소파술 7예, 보존적 방법 1예이었으며, 쇄골, 종족골, 종골에 발생한 각각 1예 및 비골 2예 총 5예에서 환부 적출술을 시행하였다. 또한 대퇴골 근위부에 병소가 발생하여 고관절까지 침범한 1예에서는 배 형성술 및 고관절 유합술을 시행하였다(Table 9).

#### 9) 합병증

합병증이 발생한 20예 중 재발한 경우가 10예로 가장 많았고, 농루 3예, 화농성 관절염 2예, 병적 골절 2예, 하지 부동 1예, 피부 궤양 1예 등이 있었고, 만성기 환자 1예에서 수술 후 패혈성 패 전색증으로 사망하였다(Table 10).

### III. 고 찰

높은 사망율과 많은 합병증을 야기시켰던 골수염이, 1939년 Fleming에 의하여 penicillin이 발견된 이후 이환율 및 사망율이 현저히 감소되었으며, 이 기간이 10여년간 지속되었다<sup>21)</sup>. 그러나 1950년경부터 penicillin에 대하여 내성을 가지는 포도상 구균이 골수염의 치료에 큰 문제로 대두되었으며 1960년을 전후하여 이환율도 점차 증가하기 시작하였다. Winters와 Cahen<sup>28)</sup>은 1956년부터 1958년까지의 이환율 조사결과 현저히 증가함을 보고하였고, Gilmour<sup>13)</sup>도 이환율의 증가를 보고하였다. 우리나라에서는 배등<sup>3)</sup>이 증가하는 추세라고 하였으며, 남등<sup>1)</sup>은 1973년 이후 특별한 증감 현상은 볼수 없었다고 보고하였다.

혈행성 골수염의 성별 발생 빈도는 대다수의 저자에서<sup>1, 5, 7, 8, 13)</sup> 남자가 2-3배 호발하는 경향을 보였으나 저자의 경우는 남자에 약간 많았을 뿐 큰 차이는 없었다.

연령별 빈도는 6세에서 15세 사이가 호발 연령으로 알려져 있으나 Morrey와 Peterson<sup>22)</sup>에 의하면 군 저항력이 가장 약한 3세 이하와 골 성장이 가장 빠른 7세부터 14세 사이에 가장 빈번히 발생한다고 하였다. Winters와 Cahen<sup>28)</sup>은 급성기의 골수염 환자 중 10세 이하의 소아가 66%를 차지하였고, 1세 이하의 영아가 소아 환자의 23%를 차지하였다고 보고하였다. 저자는 11세부터 15세 사이가 44예(58%)로 가장 많았고 1세 이하는 3예 뿐이었으며 7세부터 15세 사이가 60예로 전 환자의 79%를 차지하였다.

발병 후 입원 치료 시작까지의 이환기간은 예후를 결정하는 중요한 요소로써 작용하는데<sup>17)</sup>, 이환 기간이 짧을수록 치료 효과가 좋으며 입원 기간도 짧아지고 재발도 줄어들게 된다<sup>15)</sup>. Harris<sup>15)</sup>는 발병하고 3일이 지나기 전에 치료를 시작한 24예에서는 단 1예만이 재발되었음을 보고하였다. 또 문등<sup>2)</sup>은 발병 후 4일에서 7일 사이에 내원한 경우는 11.7%, 1주에서 2주 사이는 29.1%, 2주 이상 경과한 후의 경우는 45.5%의 재발율을 보고하였다.

병변은 대퇴골, 경골에서 주로 발생하며 저자는 경골 41%, 대퇴골 36%로써 다른 저자와는<sup>1, 7, 13)</sup> 발생 순위에 차이가 있으나 주 발생 부위는 동일하였다. Morrey와 Peterson<sup>22)</sup>은 연령이 높은 소아일수록 다른 부위보다 외상을 받기 쉽고, 성장 속도가 빠른 원위 대퇴골과 근위 경골 부위에 골수염의 발생 빈도가 높음을 주장하였다.

골수염의 진단 방법은 임상적 증상, 방사선 검사 및 병리 검사가 있다. 급성기의 증상은 전신열, 오한, 탈

급성기에서 전형적인 골 변화나 골막변화는 10일내지 12일이 지나야 나타남으로 일반적인 방사선 촬영으로는 초기진단의 어려움이 있다. Handmaker<sup>(4)</sup>, Waldvogel과 Vasey<sup>(26)</sup>에 의하면 Technetium 99m을 이용한 골 주사 방법으로 발병 6일째 66%를 탐지할 수 있었고, 10일

병리 검사로는 백혈구 수의 측정, 적혈구 침강 속도

저혈구 침강 속도에 대하여, King과 Mays<sup>18)</sup>는 75%의 환자에서 증가했다고 하였으며, Gilmour<sup>13)</sup>는 급성기에서 평균 66mm/hr로 증가함을 보고하였다. Morrey와 Peterson<sup>22)</sup>에 의하면 82mm/hr 이상이면 화농성 관절염을 동반한 골수염이라고 보고하였다. 저자의 경우는

**Fig. 4. A,B:** 발병 1 개월된 환자의 입원 당시의 사진으로 대퇴골 원위부와 근위부에 골 파괴 양상을 보임. **C,D:** 배 형식술을 시행하고 12 주후 골간에 병적 골절이 발생.

측정한 62예 중 48예에서 21mm/hr 이상으로 증가하였으며 평균 침강 속도는 32mm/hr이었다.

균 배양 검사에서 포도상 구균이 차지하는 비율은 Nade<sup>23)</sup> 등이 75%, Winters와 Cahen<sup>28)</sup>이 79.2%, Blockey와 Watson<sup>7)</sup>이 86%, Harris<sup>15)</sup>의 경우 90.7%로서 75%내지 90%로 보고되었으며 기타 연쇄상 구균, Gram음성 균의 순이었다. Fitzgerald<sup>12)</sup> 등에 의하면 근래에는 Gram음성 균이 증가하고 있으며 균주는 주로 녹농균으로 과거에 병소 주위 염증이나 천자 상처를 입은 병력을 지니고 있다고 하였는데, 저자의 경우는 황색 포도상 구균이 59예로 78%이었다.

항생 포도상 구균의 항생제에 대한 내성은, Meyer<sup>21)</sup> 등에 의하면 penicillin에 대한 내성이 1940년대 초에 10—15%이었던 것이 1960년 48%, 1965년 78%로 증가추세를 보고하였고, Blockey와 Watson<sup>7)</sup>, Gilmour<sup>13)</sup>, Morrey와 Peterson<sup>22)</sup> 등은 70%이상으로 각각 보고 하였다. 우리나라에서는 배와 윤<sup>4)</sup> 92%, 한과 한<sup>8)</sup> 82.8%, 문등<sup>2)</sup>은 78.9%로 극히 높은 내성을 보였으며, 한과 한<sup>8)</sup>에 의하면 감수성이 강한 항생제는 Cephalosporin, Lincocin, Cloxacillin, Gentamycin의 순이며 내성은 Penicillin, Ampicillin, Tetracyclin의 순으로 나타남을 보고 하였다. 저자의 경우는 Penicillin의 내성이 86%로 가장 높았고 Ampicillin 82%, Tetracyclin 80%의 순이며 감수성은 Cephalothin, Lincocin, Gentamycin, Erythromycin의 순으로 높았다.

치료 방법으로 Winters와 Cahen<sup>28)</sup>은 급성기에서 항생제 투여, 환부 고정 및 배농을 위한 수술 등 3가지를 기본 요소로 하며 수분 공급, 안정 등을 권장하였다. Gilmour<sup>13)</sup>는 초기 24시간 동안 항생제 투여, 환부 고정, 수분 공급 등으로 치료하여 전신 및 국소 증상의 호전이 없으면 수술을 시행할 것을 권하였다. Winter<sup>27)</sup>는 수술 적응증을, 초기 24시간내지 48시간 동안 다량의 항생제 투여 후 효과가 없을 때, 확실하게 농양이 형성되었을 때, 만성적인 농루가 있을 때, 부골이 형성됨을 발견했을 때 등으로 기술하였다. Buchman과 Fenton<sup>9)</sup>에 의하면 성인의 경우, 연부 조직의 배농과 골수강 내의 조기 감압술을 시행하여 혈액 순환의 개선과 골막 분리를 함으로 골 피질의 괴사를 방지할 수 있으나 유아기에서는 골수강 내압이 상승하면 골 간단 피질이 자연 천공되어 조기 감압이 반드시 필요한 것은 아니라고 역설하였다.

항생제 치료에 대하여 Septimus와 Musher<sup>24)</sup>는 급성기에서는 4주간 비 경구적으로 투여하며, 만성기에는 적절한 수술을 시행한 후에 4—6주간 사용할 것을 주장하였다. Meyer<sup>21)</sup> 등은 전신열이 정상으로 회복된 후 4주간 더 사용할 것을 주장하였고, Boland<sup>8)</sup>는 3—4주간

비 경구적으로 투여하고 경구적으로 2—3주간 더 투여함을 원칙으로 하며, 투여를 중지하는 시기는 증상이 소실되고 백혈구 수와 적혈구 침강 속도가 최소 2주이상 정상으로 유지된 후에 선택 시행하여야 한다고 하였다. 저자의 경우는, 급성 골수염시 환부를 고정하며 광범위 항생제를 투여하여 24—48시간 지난 후 증상 호전이 없으면 골 천공, 개창술 등의 감압술을 시행하고 수술 후 6주간 적절한 항생제를 투여한다. 이때 백혈구 수 및 적혈구 침강 속도를 측정하여 정상 범위에 있으면 항생제 투여를 중지하고 2주 내지 4주 간격으로 혈액학적 검사를 시행하였다(Fig. 1, 2).

만성 골수염의 경우는 반흔 조직, 육아 조직, 부골 등에 세균이 서식하며, 이곳은 혈액 공급이 원활하지 못하여 항생제의 영향이 적절히 미치지 못하므로 수술적 방법으로 환부를 제거하는 것이 치료의 원칙이다. Carrell과 Woodward<sup>10)</sup>는 만성 골수염 치료에서 배형성술 후 일차 봉합을 하고 적절한 항생제를 투여하여 82%의 치료 효과를 얻었음을 보고하였고, 남등<sup>1)</sup>도 배형성술을 시행한 66예 중 52예에서 좋은 결과를 얻었음을 보고하였다. 저자의 경우 병변 정도에 따라 소파술, 환부 적출술, 배형성술 등을 시행하였고, 23예에서 관류요법을 시행하였다. 이때 항생제 사용은 수술 후 6주간 투여를 원칙으로 하며 혈액학적 검사를 하여 정상 범위이면 일단 투여를 중지하고 주기적인 검사를 시행하였다(Fig. 3).

Law<sup>20)</sup>는 청정제 200ml, 생리 식염수 800ml, penicillin 500만 unit, 광범위 항생제 등을 혼합하여 6—7일간 세정하였고, Compere와 Metzger<sup>11)</sup>는 동일한 방법으로 2주간 시행하여 81%에서 염증이 치유되었으며, Lautenbach<sup>18)</sup>는 80%의 성공적인 결과를 보고하였다. 관류요법의 장점으로서는 치료 기간의 단축, 혈청 단백질의 소실 감소, 2차 감염의 위험성 저하 등이 있음이 보고 되었다. Kelley<sup>16)</sup> 등은 생리 식염수에 항생제의 혼합여부는 질병의 치료에 큰 차이를 발견할 수 없었다고 하였으며, Boland<sup>8)</sup>는 항생제가 심하게 농축되면 과흡수로 부작용을 유발시킬 가능성에 대하여 지적하였다. 저자는 생리 식염수에 penicillin 또는 균에 감수성이 있는 항생제를 혼합하여 1일 2000—3000cc 사용하고 관류 기간은 약 3주간으로 하며 연속 3회 균 배양 검사에서 음성으로 나타날때 관류관을 제거함을 원칙으로 하였다.

Morrey와 Peterson<sup>22)</sup>은 치료 환자의 43%에서 합병증을 발견하였고, 화농성 관절염이 가장 많아 20%, 기타 농루 15%, 재발 8%의 순이며 병적 골절, 패혈증, 관절 구축 등도 발생되었음을 보고하였다. 저자의 경우는 재발이 가장 많았고, 농루, 하지 부동, 화농성 관절염, 병적 골절 등의 합병증이 발견되었다(Fig. 4).

#### IV. 결 론

1974년 4월부터 1981년 7월까지 전주 예수병원 정형외과에 입원 치료한 만 15세이하의 혈행성 골수염 환자 76명에 대하여 분석 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀의 비는 1.2:1로 특별한 차이가 없었다.
2. 호발 연령은 11세부터 15세사이로 전체의 58%를 차지하였다.
3. 호발 부위는 경골 32례, 대퇴골 27례로 전체의 77%를 차지하였다.
4. 적혈구 침강 속도는 77%에서 증가하였고, 평균 32mm/hr 이었다.
5. 주 원인균은 황색 포도상 구균(양성)이고, penicillin에 대한 내성율은 86%이었다
6. 급성 골수염은 조기 감압술 및 다량의 항생제 투여, 만성 골수염은 배형성술 및 관류 요법을 치료의 원칙으로 시행하였다.
7. 합병증으로 재발이 가장 많이 발생하였다.

#### REFERENCES

- 1) 남기천, 김남현, 오학운 : 화농성 골수염에 대한 임상적 연구, 대한 정형외과 학회지 15-4:753, 1980
- 2) 문명상, 옥인영, 이장정, 강세운 : 소아의 급성혈행성 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한 정형외과 학회지 16-1:121, 1981
- 3) 배억두, 인주철, 김익동 : 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한 정형외과 학회지 10-1:37, 1975
- 4) 배창권, 윤태현 : 소아 급성 골수염의 임상적 고찰, 대한 정형외과 학회지 13-3:353, 1978
- 5) 윤승호, 김형권 : 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한 정형외과 학회지 10-4:450, 1975
- 6) 한태륜, 한문식 : 정형외과 영역에서의 감염증 균의 항생제에 대한 내성과 감수성의 변천, 대한 정형외과 학회지 14-3:465, 1979
- 7) Blockey, N.J. and Watson, J.T. : *Acute osteomyelitis in children. J. Bone and Joint Surg.*, 52-B:77, 1970.
- 8) Boland, L. : *Acute hematogenous osteomyelitis. Orthop. Clin. North Am.*, 3:225, 1972.
- 9) Buchman, J. and Fenton, R.L. : *The role of the surgical approach in the treatment of acute hematogenous osteomyelitis with antibiotic agent. New York J. Med.*, 53:2632, 1953.
- 10) Carrel, B. and Woodward, J.W. : *Chronic osteomyelitis; primary closure following saucerization. J. Bone and Joint Surg.*, 32-A:928, 1950.
- 11) 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.
- 12) Fitzgerald, R.H., Cowan, J.D. and Landells, D.J. : *Bacterial etiology of osteomyelitis in children. J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:536, 1975.
- 13) Gilmour, W.N. : *Acute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 44-B:841, 1962.
- 14) Handmaker, H. : *Acute hematogenous osteomyelitis; has the bone scan betrayed us? Radiology* 135:787, 1980.
- 15) Harris, N.H. : *Some problems in the diagnosis and treatment of acute osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 42-B:535, 1960.
- 16) Kelly, P.J., Martin, W.J. and Coventry, M.B. : *Chronic Osteomyelitis; treatment with closed irrigation and suction. J.A.M.A.*, 2-B:1843, 1970.
- 17) Kelley, P.J. : *Osteomyelitis in the adult. Orthop. Clin. North Am.*, 6:983, 1975.
- 18) King, D.M. and Mays, K.M. : *Subacute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 51-B:458, 1969.
- 19) Lautenbach, E. : *Chronic osteomyelitis—irrigation and suction after surgery. J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:259, 1975.
- 20) Law, W.B. : *Irrigation in relation to chronic pyogenic bone infection. J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:119, 1975.
- 21) Meyer, T.L., Kieger, A.B. and Smith, W.S. : *Antibiotic management of staphylococcal osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A:285, 1965.
- 22) Morrey, B.F. and Peterson, H.A. : *Hematogenous pyogenic osteomyelitis in children. Orthop. Clin. North Am.*, 6:935, 1975.
- 23) Nade, L., Robertson, W. and Taylor, F. : *Antibiotics in the treatment of acute osteomyelitis and acute septic arthritis in children. J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:119, 1975.
- 24) Septimus, E.J. and Musher, D.M. : *Osteomyelitis; recent clinical and laboratory aspect. Orthop. Clin. North Am.*, 10:347, 1979.
- 25) Smithpeterson, M.N., Larson, C.B. and Cochran, W. : *Local chemotherapy with primary closure of septic wounds by means of drainage and irrigation cannulae. J. Bone and Joint Surg.*, 27:562, 1945.



26) Waldvogel, F.A. and Vasey, H. : *Osteomyelitis of the past decade. New Engl. J. Med., Vol. 303, No. 7:360, 1980.*

27) Winter, F.E. : *The surgical treatment of pyogenic*

*osteomyelitis. Clin. Orthop., 51:139, 1967.*

28) Winters, J.L. and Cahen, I. : *Acute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 42-A:691, 1960.*