

## 소아의 급성 혈행성 골수염에 대한 임상적 고찰

부산 성분도병원 정형외과

최익수 · 권오영 · 조유행

= Abstract =

### Clinical Observation of Acute Hematogenous Osteomyelitis in Children

Ik Soo Choi, M.D., O Young Kwon, M.D. and You Haeng Cho, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, St. Benedict Hospital, Busan, Korea

After the discovery of penicillin by Fleming, a great improvement in the treatment of osteomyelitis was obtained and the mortality rate in the acute stage was markedly decreased. But, because of abuse of the antibiotics and resulting resistant organisms to antibiotics, the incidence of acute hematogenous osteomyelitis tends to increase recently.

During the period of 6 years extending from 1979 to 1984, we have treated 45 cases of acute hematogenous osteomyelitis in children and clinical analysis was made about the causes of the development of chronic osteomyelitis with particular emphasis on the time interval from onset to treatment, and on the operative methods in the surgical treatments.

The following results were obtained ;

1. The incidence in males was 1.5 times greater than females.
2. Age incidence showed that it was most prevalent in the age group of 6 to 15 with 66.2% of the total cases.
3. The most common sites of the involvement was femur and tibia in orders.
4. Most of cases showed pain, local tenderness, pyrexia, loss of motion, swelling, and heat of the involved limbs.
5. Among the causative organisms, staphylococcus aureus was most prevalent one.
6. Cephalosporin, methicillin, gentamicin showed the highest sensitivity while penicillin showed marked resistance (80%).
7. Time interval from onset to treatment was persistently an important factor in the development of chronicity.
8. Bone fenestration was the best method in the surgical treatments of acute hematogenous osteomyelitis in children.
9. Early diagnosis, adequate antibiotics, and early surgical decompression and drainage (esp. bone fenestration) were considered to be the essential part of management of acute hematogenous osteomyelitis in preventing its chronicity.

**Key Words :** Acute hematogenous osteomyelitis, Children, Bone fenestration, Chronicity.

#### I. 서 론

소아의 급성 혈행성 골수염은 그 염증 반응의 형태와 정도에 따라 특별한 특이성을 가지고 있으며 페니실린의 발견 이전에 있어서는 사망률이 20%에

이르던 것이 현재는 1% 이하로 떨어졌다. 그러나 항생물질의 남용은 각종 원인균들의 항생물질에 대한 내성도를 높임으로 인하여 골수염의 발생 빈도는 페니실린 발견 직후인 1940년대에는 현저한 감소현상을 나타내었으나 1960년을 전후하여 점차 증가하는 추세에 있으며<sup>1)</sup> 아직도 만성화율이 여전히

높아 정형외과 영역에서 어려운 문제로 남아 있다. 이에 저자들은 소아에 있어서의 급성 화농성 골수염의 진단, 치료지침과 동시에 조기 진단과, 치료 시작시기 및 수술적 방법등이 재발에 미치는 영향을 알고자 1979년초 부터 1984년말까지 약 6년 동안에 걸쳐 가료한 45례의 15세 이하 소아에서 발생한 급성 혈행성 골수염을 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 증례분석

### 1. 성별 및 연령별 이환율

45례중 남아가 27명, 여아가 18명으로 남아에서 보다 호발하였고, 연령별 분포는 45명 중 30명 (66.2%)이 6세에서 15세 사이에 발생하였다(Table 1).

### 2. 증상 및 이환 부위별 분포

임상 증상은 동통 및 국소 압통이 전례에서 있었고 전신열, 관절운동 제한, 환부 종창 및 국소 발열이 주로 관찰되었다(Table 2).

Table 1. Age and sex distribution

Sex Age	Male	Female	Cases	(%)
Below 1	1	3	4	( 8.9)
12 - 5	6	5	11	(24.0)
6 - 11	12	7	19	(42.2)
11 - 15	8	3	11	(24.0)
Total	27	18	45	(100 )

부위별 빈도는 대퇴골이 17례 (37%), 경골이 16례 (35%)로 전체의 72%가 이들 부위에 호발하였고 상박골이 4례 (9%)의 순이었다. 특히 슬관절을 중심으로 한 대퇴골 원위단과 경골 근위부를 침범한례가 24례로서 전체의 52%를 차지하였다(Table 3).

### 3. 발병에서 치료 시작까지의 기간

45례중 발병후 4일에서 7일 사이에 치료를 시작한례가 22례 (49%)이고, 발병후 3일 이내에 치료를 시작한례가 7례 (16%)였으며 발병후의 치료를 시작한 기간과 재발율과의 관계는 Table 4와 같다.

### 4. 혈액학적 소견

백혈구의 증가는 32례 (71%)에서  $10,000/\text{mm}^3$  이상으로 나타났고, 적혈구의 침강 속도는 1례를 제외한 전례에서 모두 증가 되었으며  $41 \text{ mm/hr}$  이상이 16례 (36%)나 되었다(Table 5, 6).

전례에서 수술전 혈액배양을 실시하였는 바 16례에서만 원인균이 검출되었고 (36%), 수술시 환부에

Table 2. Symptoms & signs

Symptoms & signs	Cases	(%)
Pain	45	(100)
Tenderness	45	(100)
Fever	38	( 84)
Loss of motion	37	( 82)
Swelling	34	( 76)
Heat	27	( 60)

Table 3. Involved bones

Sites		No. of cases
A. Upp. Extrimities	Clavicle	2
	Humerus (proximal)	4
	Ulna (distal)	1*
	Radius (distal)	2
	Rib	2
B. Lower Extrimities	Fibula	1
	Femur (proximal)	3
	(distal)	14*
	Tibia (proximal)	10
	(distal)	6
C. Pelvis	Metatarsal bone	1
	Iliac bone	1
		46

\*1 case involved 2 bones simultaneously.

**Table 4.** Time interval from onset to treatment & its relationships to recurrence

Day of treatment	No. of cases	Incidence of recurrence	
		No. of cases	%
Within 3 days	7	0	0
4 Ds. - 7 Ds.	22	4	18
1 Wk. - 2 Wks.	7	2	29
2 Wks. -	9	3	33
Total	45	9	80

**Table 5.** Level of W.B.C. count at admission

W. B. C. (cumm)	Male	Female
	No. of cases	No. of cases
More than 15,000	1	2
15,000 - 25,000	4	7
10,000 - 15,000	14	4
5,000 - 10,000	7	5
Lower than 5,000	1	
Total	27	18

**Table 6.** The value of E.S.R. at admission

E.S.R.(mm/hr.)	Male	Female	Cases (%)
Lower than 10		1	1 ( 2.3)
11 - 20	4	2	6 (13.5)
21 - 30	7	5	12 (26.7)
31 - 40	7	3	10 (22.2)
More than 41	9	7	16 (35.3)
Total	27	18	45 (100 )

**Table 7.** Causative microorganisms in blood or pus

Microorganism		No. of cases	(%)
Gram (+)	Staphylococcus aureus		
	coagulase (+)	18	(40.0)
	coagulase (-)	3	( 6.7)
	Hemolytic streptococcus	2	( 4.4)
Gram (-)	Enterobacter Aerogenes	1	( 2.2)
No growth		21	(46.7)
Total		45	(100 )

서 채취한 농배양에서는 23례에서 균이 검출되었다 (51%).

혈액 또는 환부의 농배양에서의 균주는 coagulase (+) Staphylococcus aureus 가 18례 (40%)로서 가장 많았고 기타 coagulase (-) Staphylococcus가 3례, Hemolytic Streptococcus가 2례, Gram(-) bacilli 가 1례이었다(Table 7).

## 5. 항생제의 감수성 검사

검출된 원인균의 각 항생제에 대한 감수성을 살펴보면 coagulase (+) Staphylococcus aureus는 penicillin에 80%, ampicillin에 63%, chloramphenicol에 58%의 높은 내성을 보이는 반면 cephalosporin은 전체에서, methicillin은 94%, gentamicin은 89

Table 8. Drug sensitivity to staphylococcus aureus

Antibiotics	Sensitive	Resistant
	Cases (%)	Cases (%)
Penicillin	3/18 ( 20)	15/18 (80)
Ampicillin	6/16 ( 38)	10/16 (63)
Methicillin	15/16 ( 94)	1/16 ( 6)
Chloramphenicol	7/17 ( 41)	10/17 (59)
K - M	10/17 ( 59)	7/17 (41)
G - M	16/18 ( 89)	2/18 (11)
S - M	1/18 ( 6)	17/18 (94)
Cephalosporin	18/18 (100)	0/18 ( 0)

%의 높은 감수성을 보였다(Table 8).

## 6. 치료 방법

임상 증상과 이학적 소견, 혈액학적 소견, 국소 흡입천자 및 X-선 검사 등에 의해 급성 골수염으로 진단된 직후 부터 혈액 배양 검사와 동시에 포도상 구균에 비교적 감수성이 높은 cephalosporin 이나 methicillin 등을 정맥 주사를 통하여 48시간~72시간 투여 후 면밀히 관찰하여 Buchman과 Fenton에 의한 기준에 준하여 치료 방침을 결정하였다.

첫째: X-선상 골변화가 일어나기 전 전신 증상과 국소 증상이 소실되는 예에서는 계속 보존적 요법을 실시,

둘째: X-선상 가벼운 골변화는 일어나나, 전신 증상 및 국소 증상이 소실된 예에서는 계속 보존적 요법을 실시,

셋째: 전신 증상은 소실되나 국소 증상이 악화되는 경우는 수술적 요법을 실시,

넷째: 전신 증상 및 국소 증상이 계속 악화되는 예에서는 수술적 요법을 실시하였다.

보존적 방법으로는 균배양 결과 감수성이 강한 항생제를 혈관 주사를 통하여 2주간 투여후 경구적으로 혈침속도가 정상으로 회복될 때까지 투여하였으며 이 기간은 평균 6주간이 요하였으며 발병 부터 치료 시작까지 3일 이내인 7례 및 3일을 경과한 2례에서 실시하였으며 수술적 치료는 Table 9, B와 같이 실시하였다.

## 7. 치료 성적

45례, 전례의 환자에 대하여 최단 2개월에서 최장 19개월간의 추시 관찰 결과 Mollan과 Piggot<sup>23)</sup>에 의한 만성화율은 9례에서 보였으며 보존적 요법으로 발병 3일 이내에 치료한 7례 전례에서는 일차 치유되었으나 3일을 경과한 2례 전례에서는

만성적 경과를 보였고, 수술적 요법으로 가료한 36례에서는 7례(19.4%)에서 만성적 경과를 보였다 (Table 9).

## III. 총괄 및 고찰

높은 사망율과 많은 합병증을 야기시켰던 골수염이 페니실린이 발견된 이후, 그 이환율 및 사망율이 현저히 감소되었으나 Winter<sup>20)</sup> 등에 의하면 1960년 이후 증가 추세를 보여 주고 있다고 한다. 급성 혈행성 골수염의 성별 발생 빈도는 대부분의 저자들의 보고에서 남아에 2-3배 호발하는 경향을 보인다고 하였으며 저자의 경우에서도 남아에 보다 많이 발생하였다. 연령별 빈도는 6세에서 15세 사이에 호발하는 것으로 알려져 있으나 Morrey와 Peterson<sup>24)</sup>에 의하면 균에 대한 저항력이 가장 약한 3세 이하와 골성장이 가장 빠른 7세부터 15세 사이에 가장 빈번히 발생한다고 하였다. 저자의 경우에서는 1세 이하의 4례(8.9%)뿐이었고 6세부터 15세 사이가 30례로서 전 환자의 66.2%를 차지하였다.

발병후 입원 치료시작 까지의 기간은 예후를 결정하는 중요한 요소로서 작용하는데<sup>21)</sup>, 이환기간이 짧을 수록 치료 효과가 좋으며 입원 기간도 짧아지고 만성화율도 줄어 들게 된다고 하였다<sup>20)</sup>.

Haaris<sup>20)</sup>는 발병하고 3일이 지나기 전에 치료를 시작한 24례에서는 단 1례만이 재발되었음을 보고하였고 저자의 경우에서도 7례 전례에서 모두 만성화없이 1차 치유되었다. 발병 부위는 대퇴골, 경골에 주로 발생하며 저자의 경우에서는 대퇴골 17례, 경골 16례로서 전체의 72%를 차지하였다. 급성 혈행성 골수염의 원인균으로는 포도상 구균이 압도적으로 많음은 주지의 사실이며<sup>2, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 22, 27)</sup>, 포도상구균의 페니실린에 대한 내성을 살펴 보

**Table 9.** End results of treatments

**A. Medically treated group**

Day of treatment	Cases	Incidence of recurrence	
		No.	(%)
1. Within 3 days	7	0	( 0)
2. Over 3 days	2	2	(100)

**B. Surgically treated group**

Location of lesion	Day of Tx.	Method of Op.	Case	Incidence of recurrence	
				No.	(%)
1. Medullary abscess	4 Ds. - 7 Ds.	Incision & Drain	1	1	(100)
		Bone drilling			
	1 Wk. - 2 Wks.	Bone fenestration	3	0	( 0)
		Bone drilling	3	1	( 33)
2. Medullary & subperiosteal abscess	2 Wks. -	Bone fenestra.			
	4 Ds. - 7 Ds.	Incision & Drain	1	1	(100)
		Bone drilling	4	1	( 25)
	1 Wk. - 2 Wks.	Bone fenestra.	10	1	( 10)
		Bone drilling	1	0	( 0)
	2 Wks. -	Bone fenestra.	2	1	( 50)
3. Medullary, subperiosteal & soft tissue abscess	4 Ds. - 7 Ds.	Bone drilling	1	0	( 0)
		Bone fenestra.	1	0	( 0)
	1 Wk. - 2 Wks.	Bone drilling	3	0	( 0)
		Bone fenestra.	1	1	(100)
	2 Wks. -	Bone drilling	4	1	( 25)
		Bone fenestra.	1	0	( 0)
		Resection	1	0	( 0)

면 Spink<sup>14)</sup>는 55%에서 내성을 나타내었다고 하며 그후 점차 증가하는 경향을 보인다고 하였는데 국내에서도 문<sup>6)</sup>, 기<sup>11)</sup>는 83%, 이<sup>10)</sup>는 84.6%의 내성을 보고한 바 있으며 저자들의 폐에서도 포도상구균 중 80%가 페니실린에 내성을 나타내고 있음을 볼 수 있었다.

급성 혈행성 골수염의 치료에 있어서 가장 감수성이 높은 항생제의 선택은 대단히 중요하며 본 조사에서는 페니실린의 내성이 80%로 가장 높았고 cephalosporin, gentamicin, methicillin 등이 89% 이상에서 감수성이 높은 항생제임을 보여 주었다. 치료의 기본 요소로 Winter와 Cahen은<sup>20)</sup> 항생제 투여 환부 고정 및 배농술이라고 하였으며 수술적 치료에 대하여는 학자간에 많은 논란이 되고 있다. Blockey와 McAllister<sup>12)</sup>, Cole<sup>16)</sup>, Kolyvas<sup>22)</sup>, O'Brien<sup>23)</sup> 등은 급성 혈행성 골수염은 적절한 항생제만으로도

81.4%—92%에서 치유가 가능하다고 보고하였고, 이는 Tc<sup>99m</sup>와 Ga<sup>67</sup>을 이용한 골주사에 의한 조기 진단에 의해 수술적 요법의 적용은 극히 제한되어 임상적으로 골막하 농양의 형성이 확인되었을 경우에만 수술적 배농술을 시행할 것을 주장하였으며 이는 골간단부내의 농양이 자연 천공되어, 골막하 농양을 형성함으로써 골수강내의 압력이 자연 감소되므로 골막하 농양의 배농만으로 충분하다고 하였다.

반면에 Clawson과 Dunn<sup>15)</sup> 등은 일단 감염이 형성된 후 2~3일이 경과하면 모세혈관은 혈전으로 폐쇄되므로 모세혈관이 폐쇄되기 전에 효과적인 항생제 투여를 시작하지 않으면 항생제가 병소부에 도달하지 못함으로 감염의 만연을 저지시킬 수 없고 또 항생제만으로는 완치를 기대할 수 없다고 하였으며 즉각적인 외과적 감염 배농술을 병용하여야 한다고 역설하였다. Gilmour<sup>19)</sup>는 초기 24시간 동안

항생제 투여, 환부고정, 수분 공급등으로 치료하여 전신 및 국소증상의 호전이 없으면 수술을 시행할 것을 권하였고 Winter<sup>20)</sup>는 수술 적응증을 초기 24 시간 내지 48시간 동안 다량의 항생제 투여후 효과가 없을 때, 확실하게 농양이 형성되었을 때, 만성적인 농루가 있을 때, 부골의 형성됨을 발견하였을 때 등으로 기술하였으며, 저자들의 경우 항생제 투여후 48시간 내지 72시간 동안 확실한 효과가 없을 때 감압술을 실시하였다. 급성 골수염의 재발에 관여하는 요소는 문<sup>4)</sup>, Winter<sup>20)</sup> 등에 의하면 발병과 치료 착수시기, 골간단부에 형성된 농의 주위 조직의 파급정도에 따라 차이가 있다고 하였고, Gillespie<sup>10)</sup> Mollan<sup>21)</sup> 등에 의하면 치료 시작시기에 관계없이 아직도 20% 정도에서 만성화가 발생하며, 이는 부적절한 항생제의 사용과 진단의 지연 및 불충분한 수술 그리고 불충분한 항생제의 투여기간 등에서 발생할 수 있다고 하였다. 본 조사에서는 이환 기간이 3일이 지나 보존적 치료를 한 2례 전례에서 재발되었으며 수술적 요법이 골개창술을 시술한 경우보다 연부조직 배농술이나 골천공술을 시술한 경우에서 훨씬 높은 재발율을 보여주었다. 따라서 급성 골수염이 의심되는 소아에서는 각 종 검사물을 채취한 후 즉시 다량의 항생제를 투여하여야 하며 발병후 3일이 경과되었다고 판단되거나 항생제 투여후 48시간 내지 72시간의 경과 관찰중 전신 증상이나 국소 증상의 호전이 없을 경우에는 즉시 관혈적 배농술을 고려하여야 할 것이며 수술적 요법시 유아를 제외한 소아에서는 연부조직 배농술이나 골천공술보다 효율적인 감압 배농을 위한 골개창술을 실시함으로써 일차적으로 만성화를 막고 수술적 완치를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

#### IV. 결 론

1979년 1월부터 1984년 12월까지 만 6년간 본원에 입원 치료한 급성 혈행성 골수염 환자 45례에 대하여 분석 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀의 비는 1.5:1로 남아에서 보다 호발되었다.
2. 호발연령은 6세부터 15세 사이로 전체의 66.2%를 차지하였다.
3. 호발부위는 대퇴골 17례, 경골 16례로 전체의 72%를 차지하였다.
4. 주요 증상은 동통, 국소 압통, 전신열, 관절 운동제한, 환부 종창 및 국소 발열등이었다.
5. 원인균은 포도상구균(coagulase 양성)이 40%였

으며 47%에서나 균배양에 음성으로 나타났으며 균배양이 되지 않은 경우는 가검물 채취전 항생제의 투여가 원인으로 지적된다.

6. Cephalosprlin, methicillin, gentamicin 등이 포도상구균에 대한 감수성이 높았으며 penicillin, ampicillin이 가장 내성도가 높았다.

7. 발병부터 치료 시작까지의 기간은 급성 혈행성 골수염의 만성화율에 여전히 중요한 요소로서 작용하였으며 발병 3일이내인 레 들에서는 모두 1차 치유된 반면 발병 1주일에서 2주일 사이의 레 들에서는 29%, 발병 2주일 이상인 레 들에서는 33%의 만성화를 보였다.

8. 수술적 요법시 연부조직 배농술을 시술한 레 들에서는 25%에서, 골개창술을 시술한 레 들에서는 12%에서 만성화를 보였다.

위의 결과로 미루어 초기 진단과 적절한 항생제의 대량·투여 및 수술적 요법시 보다 효율적인 감압 배농을 위한 골개창술을 실시함으로써 소아에서의 급성 혈행성 골수염을 보다 효과적으로 치료할 수 있을 것으로 사료된다.

#### REFERENCES

- 1) 기정일·강세윤·문명상·문상규·김영민·한문식: 항생제에 대한 감수성의 변천. 대한정형외과학회잡지, 제2권 1호: 25, 1967.
- 2) 김상립·한문식: 화농성 골수염에 대한 연구. 최근 21년간 경험한 725례에 대하여, 대한정형외과학회지, 13-3: 286, 1978.
- 3) 남기천·김남현·오학윤: 화농성 골수염에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 15-4: 753, 1980.
- 4) 문명상·옥인영·이장정·강세윤: 소아의 급성 혈행성 골수염에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16-1: 121, 1981.
- 5) 문명상·한문식: 정형외과적 감염에 대한 세균학적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 제6권: 637, 1964.
- 6) 박승림·손성근·박창일·이영식: 소아의 혈행성 골수염. 대한정형외과학회지, 17-6: 1209, 1982.
- 7) 배억두·인주철·김익동: 골수염에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 10-1: 37-40, 1975.
- 8) 배창권·윤태현: 소아의 급성 골수염의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 13-3: 353, 1978.
- 9) 윤승호·김형권: 골수염에 대한 임상적 고찰.

- 대한정형외과학회지, 10-4: 450, 1975.
- 10) 이석현 · 한문식 : 정형외과적 감염증의 세균학적 고찰. 대한정형외과학회잡지, 제8권 2호 : 95, 1973.
  - 11) 한태륜 · 한문식 : 정형외과 영역에서의 감염증균의 항생제에 대한 내성과 감수성의 변천. 대한정형외과학회지, 14-3: 465, 1979.
  - 12) Blockey, N.J. and McAllister, T.A. : *Antibiotics and chemotherapeutic agents in infections of skeletal system. J.A.M.A., 150:1462-1468, 1952.*
  - 13) Blockey, N.J. and Watson, J.T. : *Acute osteomyelitis in children. J. Bone and Joint Surg., 52-B: 77, 1970.*
  - 14) Boland, L. : *Acute hematogenous osteomyelitis. Orthop. Clin. North Am., 3:225, 1972.*
  - 15) Clawson, D.K. and Dunn, A.W. : *Management of common bacterial infection of bone and joints. J. Bone and Joint Surg., 49-A:164, 1967.*
  - 16) Cole, W.C. and Dalziel, R.E. : *Treatment of acute osteomyelitis in childhood. J. Bone and Joint Surg., 49-A:164, 1967.*
  - 17) 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.*
  - 18) Gillespie, W.J. and Mayo, K.M. : *The management of acute hematogenous osteomyelitis in the antibiotic ERA. J. Bone and Joint Surg., 63-B: 126, 1981.*
  - 19) Gilmour, W.N. : *Acute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 44-B: 841, 1962.*
  - 20) Harris, N.H. : *Some problems in the diagnosis and treatment of acute osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 42-B:535, 1960.*
  - 21) Kelley, P.J. : *Osteomyelitis in the adult. Orthop. Clin. North Am., 6:983, 1975.*
  - 22) Kolyvas, R. and Rosenthal, L. : *Observations on the sequential use of <sup>99m</sup>Tc-phosphate complex and <sup>67</sup>Ga imaging in osteomyelitis, cellulitis and septic arthritis, Radiology, 123 : 123, 1977.*
  - 23) Mollan, R.A.B., 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) O'Brien, J. : *Acute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 64-B:450-453, 1982.*
  - 26) Spink, W.W. : *Staphylococcal infection and the problem of antibiotics resistant Staphylococci. A- Arch. Internal Med., 94:167, 1954.*
  - 27) Walduogel, F.A. and Vaseg, H. : *Osteomyelitis of the past decade. Now Engl. J. Med., Vol. 303, No. 7:360, 1980.*
  - 28) Winter, F.E. : *The Surgical treatment of pyogenic osteomyelitis. Clin. Orthop. 51:139, 1967.*
  - 29) Winter, J.L. and Cahen, I. : *Acute hematogenous osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg., 42-A:691, 1960.*