

화농성 골수염에 대한 임상적 연구

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

남기천 · 김남현 · 오학윤

연세대학교 의과대학 병리학교실

이 유 복

- Abstract -

Clinical Observation of Pyogenic Osteomyelitis

Ki Cheon Nahm, M.D., Nam Hyun Kim, M.D. and Hak Yoon Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Yoo Bock Lee, M.D.

Department of Pathology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Pyogenic osteomyelitis is a frequent and difficult disease in treatment in orthopedic surgery. The various manifestation of the disease related to the causative organisms, the sites of involvement, the pathogenesis and the clinical course tend to give a bad prognosis after treatment. This study consists of three hundred and twenty four cases of pyogenic osteomyelitis which are studied at the Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University hospital for 7 years and 8 months from January 1973 to August 1979.

The results are as follows:

1. The frequency of the disease was highest in 1977 but not significant.
2. Femur and tibia were most frequently involved. (65.4%).
3. Age distribution showed the highest incidence between 6 and 15 years of age. (60.6%)
Sex ratio was 2(M):1(F)
4. The causative organism was mostly Staphylococcus. (80.5%) The coagulase(+) Staphylococcus showed the highest sensitivity to cefamezine (88.8%) and the highest resistance to penicillin. (89.7%)
5. The treatment had been carried out case by case with variable methods. Author considered the best method of treatment was early decompression and massive antibiotic therapy in acute osteomyelitis, and saucerization with closed irrigation system in chronic osteomyelitis.

Key words : Pyogenic Osteomyelitis-Causative Organisms-Treatment.

I. 서 론

골수염은 잘 알려져 있는 질환이면서도 치료에 있어서는 많은 문제점을 갖고 있다. Flemming 이 1939 년

penicillin 을 발명한 이후 세균감염의 환자에 사용되기 시작하여 화농성 골수염의 치료에도 큰 호전을 가져왔고, 사망율도 급성기에는 20 ~ 50%에서 2%이하로 현저하게 감소하여 한 때는 화농성 골수염의 치료가 낙관시 되었다. 그러나 화농성 골수염의 중요 원인균인 포

대상구균의 penicillin에 대한 내성이 1962년에는 10~15%에 불과하던 것이¹⁵⁾ 70~80% 이상의 내성을 갖게 되고(배등, 1975; 한등, 1975) 기타 항생제에 대한 내성도 점차 높아져서 Winter 및 Cahen(1960)은³⁵⁾빈도가 1960년을 전후하여 점차 증가하는 경향임을 보고한 바 있다. 우리나라에서도 각종 항생제의 남용으로 화농성 골수염을 일으키는 원인균이 내성을 가지게 됨에 따라 점차 만성화 되어 갈뿐 아니라 항생제 치료에 많은 어려움이 대두되고 있으며 배등(1975)³⁾은 1960년대 중반이후 골수염 환자의 수가 점차 증가하는 추세를 보고하였다. 저자는 골수염 환자 324예에 대하여 다각도로 조사함으로써 이 질환의 실체를 파악하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구재료 및 방법

연구재료는 1973년 1월부터 1979년 8월까지 만 7년 8개월간 연세대학교 의과대학 부속병원 정형외과에 입원하여 치료를 받은 324예를 대상으로 하였으며 이들 환자의 병상기록을 통하여 화농성 골수염의 연도별 이환경향, 발생부위, 군배양 검사 소견, 항생제에 대한 내성도 검사, 환자의 성별 및 연령분포, 입원전 이환기간과 입원기간과의 관계, 치료방법, 그리고 화농성 골수염의 합병증을 조사하였다.

III. 연구 성적

1. 화농성 골수염의 연도별 이환도

1973년 1월 1일부터 1979년 8월 말까지 화농성 골수염에 이환되어 연세대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 입원치료된 환자는 총 324명이었으며 이것을 연도별로 보면 전체 병원입원 총 환자에 대하여 0.19~0.32%를 차지하였으며 1977년이 0.32%로 가장 높은 빈도였다(Table 1).

2. 화농성 골수염 환자의 성별 및 연령

화농성 골수염 총 324예를 성별로 보면 남자가 217예(67%), 여자가 107예(33%)로서 남녀비는 2:1로 남자에 호발하였으며, 연령분포는 80% 이상이 15세 이전에 발생하였고 가장 호발하는 연령은 6세에서 15세 사이로서 60.3%를 차지하여 평균연령은 12.1세였다(Table 2).

3. 화농성 골수염의 발생부위

화농성 골수염은 115예가 대퇴골, 97예가 경골에 발생하여 전체의 65.4%가 이들 부위에 위치하고 있

Table 1. Cases of Pyogenic Osteomyelitis by Year

Year	Acute	Chronic	Total/# Total admission	%
1973	12	27	39/16259	0.23
1974	21	21	42/16523	0.25
1975	9	24	33/16827	0.19
1976	18	30	48/16771	0.28
1977	17	46	63/19333	0.32
1978	19	38	57/20505	0.27
1979. 8	15	27	42/14936	0.28
Total	111	213	324/121154	0.27

#: Total hospital admission No.

Table 2. Age and Sex Distribution in 324 Cases of Pyogenic Osteomyelitis

Age (Year)	Male	Female	Total	%
0 ~ 1	6	4	10	3.1
2 ~ 5	41	21	62	19.1
6 ~ 10	63	25	88	27.2
11 ~ 15	72	35	107	33.1
16 ~ 25	16	13	29	9.0
26 ~ 35	12	7	19	5.8
36 ~ 45	4	-	4	1.2
46 ~ 55	2	-	2	0.6
over 55	1	2	3	0.9
Total	217	107	324	100.0

Male: Female = 2:1

었으며 그 다음이 골반부로서 27예(8.3%), 상박골 15예(4.6%)가 되었고, 척추에 발생한 경우는 8예(2.5%)였다. 척추에 발생한 예중 1예에서는 양측 신장에 다낭포신(polycystic kidney)이 동반되어 있었으며 다른 1예에서는 임신 7개월된 여자였다(Table 3).

4. 군 배양검사

대상환자 324예중 군배양 검사가 시행되었던 것은 314예였으며 그 중 282예에서 세균이 자랐고 32예에서는 배양되지 않았다. 군배양 검사가 양성되었던 282예 중 혼합감염을 나타낸 경우는 48예였다. 균주별 빈도는 coagulase(+) staphylococcus aureus가 253예에서 관찰되어 76.6%를 차지하였고 그 다음이 E. coli 8.1%, pseudomonas 5.1%, coagulase(-) staphylococcus 3.9%의 순서로서 staphylococcus가 주 원인균이었다. 군 배양에 양성으로 나타난 총

Table 3. Location of Osteomyelitis

Location	Acute	Chronic	Total	%
Femur				
Proximal	15	34	49	14.2
Distal	20	46	66	21.3
Tibia				
Proximal	10	31	41	12.7
Distal	11	45	56	17.2
Pelvis	3	24	27	8.3
Humerus	5	10	15	4.6
Phalanx	2	12	14	4.3
Radius	3	8	11	3.4
Calcaneus	-	8	8	2.5
Spine	3	5	8	2.5
Clavicle	2	5	7	2.2
Metatarsus	1	5	6	1.9
Fibula	1	4	5	1.5
Ulna	2	1	3	1.0
Multiple	-	4	4	1.2
Others	1	3	4	1.2
Total	83	241	324	100.0

Table 4. Results of Bacteriological Examination.

Agent	No.	%
Staphylococcus (Coagulase +)	253	76.6
E. Coli	27	8.1
Pseudomonas	17	5.1
Staphylococcus (Coagulase -)	13	3.9
Streptococcus	10	3.3
Proteus	6	1.8
Aerobacter aerogenes	3	0.9
Klebsiella pneumoniae	1	0.3
Total	330	100.0

Mixed infection: 48 cases, No growth: 32 cases

292 예 중 급성골수염의 경우는 130 예 (90.2%)였으며 이 중 coagulase(+) staphylococcus 가 116 예 (89%), coagulase(-) staphylococcus 가 8 예, Streptococcus 7 예, E. coli 2 예의 순서였으며 혼합감염은 3 예였다. 만성성의 경우는 162 예 (90.0%)에서 균 배양양성이었으며 이 중 Staphylococcus (Coagulase +) 가 137 예 (84.5%)로서 가장 많았고 E. Coli 25 예 Staphylococcus (Coagulase -) 5 예의 순서로서 혼합감

염은 모두 45 예였다.

coagulase(+) staphylococcus aureus 의 균주가 배양된 253 예에 대하여 항생제에 대한 내성도를 검사해 본 결과 cefamezine 이 11.2%로 가장 낮았으며 chloramphenicol 14.5%, erythromycin 18.3%, clindamycin 21.5%, lincocin 22.0%였고 penicillin에 대하여 내성을 보였던 예는 227 예 (89.7%)로서 내성검사에 사용한 11 가지의 항생제 중 내성도가 가장 높았다.

E. coli 균주가 배양된 27 예에는 gentamycin에 대하여 전 예에서 민감도를 나타냈으며 tetracycline, streptomycin 이 각각 24 예, chloramphenicol 이 15 예의 순이었다.

pseudomonas 의 17 예에서는 gentamycin에 대하여 13 예 chloramphenicol 4 예, streptomycin, tetracycline에 각각 3 예에서 민감도를 나타내었다 (Table 5).

Table 5. Sensitivity Test on 253 Cases of coagulase Positive Staphylococci to Antibiotics

Antibiotics	Sensitive		resistant	
	No.	(%)	No.	(%)
Penicillin	26	(10.3)	227	(89.7)
Methicillin	130	(51.4)	123	(48.6)
Streptomycin	81	(32.2)	172	(67.8)
Cefamezine	225	(88.8)	28	(11.2)
Clindamycin	199	(78.5)	54	(21.5)
Chloramphenicol	216	(85.5)	37	(14.5)
Erythromycin	207	(81.7)	46	(18.3)
Gentamycin	170	(67.3)	83	(32.7)
Tetracycline	81	(32.2)	172	(67.8)
Minocin	54	(21.5)	199	(78.5)
Lincocin	197	(78.0)	56	(22.0)

5. 발병후 내원까지의 기간과 입원기간과의 관계

발병후 입원까지의 이환기간은 대상환자 324 예 중 204 예 (63%)에서는 1 개월 이내는 120 예였으며 입원기간에 대하여 조사하였던 바 발병후 내원까지의 기간이 1 개월 이상인 경우에는 20.4 일, 21 ~ 30 일인 경우에는 15 일, 11 ~ 20 일인 경우에는 12.3 일 그리고 발병후 10 일 이내에 입원한 경우에는 약 10 일로서 이환후 치료하기까지의 기간이 길면 길수록 입원기간이 연장되는 경향을 보였다 (Table 6).

6. 치료방법

급성 화농성 골수염의 경우 개창술 및 골 천공의 치

Table 6. Relation of Onset to Visit and Duration of Hospitalization

Duration from Onset to Visit	No. of Cases (%)	Duration of Hospitalization (Av.)
0 ~ 5 days	22(6.8)	10.6 days
5 ~ 10	42(12.9)	10.3
11 ~ 20	34(10.5)	12.3
21 ~ 30	22(6.8)	15.0
Over 1 month	204(63.0)	20.4
Total	324	13.7

료를 받은 경우가 48예, 소파술을 받은 경우가 14예였으며 12예에서는 보존적 요법을 시행하였다. 만성 골수염에서는 배형성술과 부골절제술 혹은 배형성술 해준 후 관류요법을 시행한 경우가 88예, 소파술 및 부골절제술만 시행한 경우가 33예였으며, 경골 근위부에 골노출을 동반한 3예에서는 피부이식술을 시행하였다. 절단술을 시행한 6예 중 혈행성 골수염 2예는 피부 편평 세포암이 병발된 1예와 전에 족관절 부위에서 절단술을 받았으나 계속되는 누공과 피부결손을 동반한 경골 원위부의 만성 골수염 1예였고 나머지 4예는 골노출과 연부조직 손괴를 동반한 비혈행성 4예였다. 화농성 척추염 중 2예에서는 전방도달법으로 소파술과 전방유합술을 시행하였다 (Table 7).

7. 합병증

최단 3개월에서 최장 5년 2개월(평균 18개월) 동안 원격관찰이 가능하였던 93예 중에서 32예에서 합병증이 나타났다. 이러한 합병증을 분석한 결과 재발이 27예로서 이는 수술적 치료 시행전에 이미 수술을

받았거나 혹은 만성 골수염 환자였으며, 수술 창상의 피사 및 피부 결손이 7예, 주위 관절에 침범하여 화농성 관절염을 동반한 경우가 5예였다 (Table 8). 나머지 6예는 모두 조기 감염술과 항생제(45예) 및 항생제(3예) 치료로써 치료 경과가 양호했던 급성 골수염 48예와 소파술과 부골절제술(3예) 및 배형성술 혹은 배형성술 및 관류요법(10예)을 시행했던 만성 골수염 환자 13예였다.

Table 8. Postoperative Complications

Complications	No. of cases
Recurrence	27
Wound necrosis or skin defect	7
Septic arthritis	5
Pathologic fracture	2
Squamous cell Ca. (of overlying skin)	2
Septicemia	2
Joint stiffness	1
Total	46

IV. 총괄 및 고안

Fleming이 1939년 Penicillin을 발견하고 임상에 사용한 이후 화농성 골수염의 발병 빈도 및 사망율이 현저하게 감소하는 경향이었으나 Winters 및 Cahen³⁵⁾은 1960년 이후 발병빈도가 다시 증가되기 시작하였다고 보고하였고 1962년 Gilmour¹⁵⁾도 같은 연구 결과를 발표한 바 있다. 우리나라에서도 배등(1975)³⁾과

Table 7. Methods of Treatment

Treatment	Hematogenous		Direct (Non-Hematogenous)	Total
	Acute	Chronic		
Conservative	12	8	11	31
Curettage & Primary closure	14	20	27	61
Drilling and/or fenestration	48	5	5	58
Curettage, Sequestrectomy & Primary closure		33	26	59
Saucerization		54	12	66
Saucerization & closed Irrigation		34		34
Skin graft		4		4
Fusion		2		2
Amputation		2	4	6
No Treatment		2	1	3
Total	74	164	86	324

한 및 장(1975)⁶⁾이 화농성 골수염이 다시 증가하는 추세라고 보고하고 있으나 1973년 이후 현재까지 증가 혹은 감소경향을 발견할 수 없었다. 연형별 이환율은 대부분의 학자들^{24,31,32)}에 의하면 화농성 골수염은 6세부터 15세 사이에 호발하며 Crenshaw(1971)¹⁴⁾와 Morrey(1975)²⁷⁾는 일반적으로 저항력이 가장 약한 3세 미만과 골 성장이 가장 빠른 시기인 7세부터 14세 사이에 현저하게 높은 이환율을 보인다고 보고하였다. 성인에 있어서 급성 혈행성 골수염은 드문 것으로 패 있으며^{29,32,34)} 본 연구에서도 6세에서 15세 사이가 60.3%로서 가장 높은 이환율을 보였다.

발병후 입원까지의 이환기간은 화농성 골수염의 예후를 결정하는 중요한 요소로 알려져 있다^{18,19)}. 즉 급성 골수염에 있어서나^{13,14)} 만성 골수염에 있어서^{18,19,33)} 내원까지의 기간이 짧을수록 항생제에 의한 치료효과도 좋다. 본 연구에서도 발병후 내원까지의 기간이 1개월 이하인 경우에는 평균 입원기간이 12.1일인데 비해 1개월 이상인 경우에는 20.4일이었다.

성별 이환율은 3:1 정도에서 남자에서 호발한다고 했으며¹⁵⁾ 본 연구에서는 2:1로 남자에 많았다.

발생부위는 대퇴골 부위에서 35.5%로 가장 많았으며 다른 저자³⁾도 이와 유사한 보고를 하였다.

균 배양점사에서 포도상구균이 차지하고 있는 비율은 Mollan(1977) 93%, Winter(1959) 80%, Blockey(1972) 88%, Crenshaw(1971) 80%이상, 그리고 Altemeier(1952) 80.7%등 대부분 약 80%이상을 보고하고 있으며 다음으로는 연쇄상구균, Gram(-) bacilli 순이었다. 최근에 들어서는 Gram(-) bacilli에 의한 골수염이 증가하는 추세에 있다^{19,22)}.

저자는 포도상구균이 80.5%, 연쇄상구균이 3.3%의 빈도였으며, E. Coli 7.1%와 Pseudomonas 4.6%는 비혈행성 골수염에서 많았다. 포도상구균의 항생제에 대한 내성에 관한 Spink(1954)의 보고에 의하면 penicillin에 저항력을 가진 포도상구균이 1950년에는 55%, 1951년에는 62.5%, 1954년에는 73%등으로 지속적인 증가율을 나타내고 있었다고 보고하였다. 1967년 한 및 장의 경우 93.7%에서 내성을 나타냈으며 1973년 Miura의 보고는 51%에서 내성균을 검출하였다고 하였다. 저자의 경우 coagulase(+) 포도상구균에 89.7%로 역시 높았으며, Cefamezine에 대해서는 11.2%로 가장 낮았다.

골수염의 병태생리는 1957년 Trueta가 연형에 따른 혈관분포의 차이에 따라 세가지 유형으로 분류하였다. 급성 골수염의 첫 침범부위는 골간단이며 그 이유는 골간단의 큰 정맥동총(sinusoidal venous plexus)에서 혈류속도의 저하와 골간단 부위의 혈관이 thin-wall-

ed primitive vessel로 이루어졌기 때문에(Mercer and Duthie, 1964) 그렇다고 생각했었다.

치료방법으로는 급성기에서는 Trueta(1953)와 Buchman 및 Fenton(1953)은 성인의 경우 연부조직의 배농은 물론 골수강내의 조기감압술은 골수강 내의 혈액순환의 개선과 골막의 분리로 인한 골괴괴의 피사를 방지할 수 있다고 하였다. 그러나 유아기에서는 골수강 내압이 상승되면 일반적으로 골간단 골괴괴가 자연 천공되어 반드시 조기 감압 치료가 필요한 것은 아니라고 강조했다. Buchman 및 Blair(1953)는 조기 감압 치료가 필요한 것은 아니라고 강조했고, Clawson 및 Dunn(1967)은 2내지 3일내에 골수강 내압의 상승으로 혈전증과 혈관 폐쇄가 발생하여 국소빈혈과 골 괴사를 초래한다고 하였고 골수강내 농이 Raversian 및 Volkmann 씨 관을 통하여 배출되면서 골막을 박리하여 주위 골 조직에 혈액공급의 장애를 일으킴으로 부골이 형성된다고 하였다. 저자의 경우 환부를 고정하고 광범위 항생제를 투여하였으며 2내지 3일내에 전신 및 국소증상이 호전되지 않으면 곧 drilling이나 fenestration등의 감압술을 시행하였으며 비교적 조기배농을 실시한 예에서는 병소가 확대되지 않고 조속히 쾌유되었다.

만성골수염의 경우 Knight 및 Wood(1945)는 치료를 세 단계로 나누어 시행하는 방법으로 1) sequestrumectomy 2) 부분층 피부 이식술 3) 골이식술을 주장했으며 Carrel 및 Woodward(1950)는 골수염 치료에 있어서 병소의 완전 소파술후 연부조직을 일차 봉합하고 전신적으로 항생제를 사용하였던 바 치료기간의 단축과 80%의 치료성적을 얻었다고 보고한 바 있다.

Kawamura(1973)는 33예의 대퇴골을 saucerization한 예중에서 28예가 치유되었다고 보고하였고, 저자의 경우 saucerization을 시행한 66예중 52예가 재발없이 치유되었다. 만성골수염시에 굳은 혈액이 도달하기 어려운 육아조직, 부골 및 골경화가 된곳 등에서 서식하므로 재발없는 치유를 위해서는 가급적 saucerization이 적합하다고 사료된다. 1945년 Smith-Peterson과 1967년 Compere 등은 관류요법을 시행하였는데 관류요법의 장점은 치료기간의 단축과 환자의 혈청단백의 손실이 적고 창구치유가 빈잡하지 않으며 2차적 감염의 위험성이 적다고 주장하였다. Kelly(1970)등은 생리식염수에 항생제의 혼합 여부는 그 병의 치료에 큰 차가 없다고 하였다.

저자의 경우에는 1973년까지는 penicillin을 혼합 사용하였으나 최근에는 단순 생리식염수 혹은 농 배양과 균 내성도 검사결과에 의거하여 내성이 없는 항생제를 평균 2주간 사용하였다. 관류기간은 3주간으로

하였으며 연속 세번 배양검사에 음성으로 나올 때까지 시행하였다.

V. 결 론

저자는 1973년 1월부터 1979년 8월까지 연세대학교 의과대학 부속병원 정형외과에서 입원가료 받았던 화농성 골수염 환자 324명에 대한 분석을 한바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 같은 기간 입원환자에 대한 이환율은 1977년이 0.32%로서 다른 년도에 비하여 다소 높은 양상이었으나 특별한 의미는 없는 것으로 생각되었다.
2. 화농성 골수염의 호발부위는 대퇴골과 경골이 각각 115예, 97예로서 전예중 65.4%가 이 부위에 발생하였다.
3. 화농성 골수염의 남녀비는 2:1로 남자에 호발하였으며 환자의 연령은 6~15세에서 60.3%가 발생하였다.
4. 원인균은 coagulase(+) staphylococcus가 총 76.6%로서 가장 많았고 이 세균의 항생제에 대한 내성도는 penicillin이 89.7%로서 가장 높았으며 cefamezine이 11.2%로 가장 낮았다.
5. 경우에 따라 여러 치료 방법을 사용하였으나 원칙적으로 급성 골수염은 조기 감압술 및 다량의 항생제 투여를 만성 골수염은 saucerization 혹은 saucerization 후 관류요법을 시행하였으며 그 결과는 만족스러웠다.

REFERENCES

1. 김상림 : 화농성 골수염에 대한 연구, 대한정형외과학회잡지, 제 13권 제 3호, 285, 1978.
2. 三浦幸雄 : 만성 화농성 골수염의 임상적 검토, 일본 임상잡지정형외과 Vol. 24, No. 6, 417, 6, 1973.
3. 배억두, 인주철, 김익동 : 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 제 10권 제 1호, 37, 1975.
4. 조현오, 안제환, 석세일 : 화농성 척추 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 제 10권 제 3호 276, 1975.
5. 河郎一郎 : 만성 골수염에 대한 Saucerization의 효과, 일본 임상잡지, 정형외과, Vol. 24, No. 6, 434, 6, 1973.
6. 한문식, 장진관 : 경골에 발생한 골수염에 대한 임상적 고찰, 대한정형외과학회잡지, 제 10권 제 3호, 276, 1975.
7. Altemeler, W.A. and Lagen, T. : *Antibiotic and chemotherapeutic Agents in Infections of Skeletal System*. J.A.M.A. 150:1462, 1952.
8. Blocky, N.J. and McAllister, A. : *Antibiotics in Acute Osteomyelitis in Children*. J. Bone and Joint Surg., 54-B:299, 1972.
9. Buchman, J. and Fenton, R.L. : *The Role of the Surgical Approach in the Treatment of Acute Hematogenous Osteomyelitis with Antibiotic Agents*. New York J. Med., 53:2632, 1953.
10. Buchman, J. and Blair, J.E. : *Penicillin in the Treatment of Chronic Osteomyelitis. A Preliminary Report*. Arch. Surg., 51:181, 1945.
11. Carrel, B. and Woodward, J.W. : *Chronic Osteomyelitis. Preliminary Report*. J. Bone and Joint Surg., 32-A:928, 1950.
12. Clawson, C.K. and Dunn, A.W. : *Management of Common Bacterial Infections of Bone and Joints*. J. Bone Joint Surg., 49-A:164-1967.
13. Compere, E.L., Metzger, W.I. and Mitra, R.N. : *The management of Pyogenic Bone and Joint Infections by Closed Irrigation(Circulation) with a Non-Toxic Detergent and One or More Antibiotics*. J. Bone and Joint Surg., 49-A:614, 1967.
14. Crenshaw, A.H. : *Campbell's Operative Orthopaedics: 5th Ed. St. Louis, the Mosby Company, 1971:1928*.
15. Gilmour, W.N. : *Acute Hematogenous Osteomyelitis*. J. Bone and Joint Surg., 44-B:841, 1962.
16. Goldman, M.A., Johnson, R.K. and Grossberg, N.M. : *A New Approach to Chronic Osteomyelitis*. Orthopaedics 2:63, April, 1960.
17. Kelly, P.J., Wilkowitz, C.I. and Washington, II, J.A. : *Comparison of G(-) Bacillary and Staphylococcal Osteomyelitis of the Femur and the Tibia*. Clin. Orthop., 96:70:1973.
18. Kelly, P.J. : *Osteomyelitis in the Adult*. Orthop. Clin. N.A., 63:983, 1975.
19. Kelly, P.J., Martin, W.J. and Coventry, M.B. : *Chronic Osteomyelitis: II. Treatment with Closed Irrigation and Suction*. J.A.M.A., 2-B:1843, 1970.
20. Knight, M.P. and Wood, G.O. : *Surgical Obliteration of Bone Cavities Following Traumatic Osteomyelitis*. J. Bone and Joint Surg., 27:547, 1945.
21. Leventon, E.O. : *Closed Irrigation Suction of Spine Infection*. J.A.M.A., 196:961, 1964.
22. McElvenny, R.T. : *The Use of Closed Circulation and*

- Suction In the Treatment of chronically Infected. Acutely Infected and Potentially Infected Wounds. Am. J. Orthop.*, 3:86 and 154, 1961.
23. Meade III, R.H. : *Proceedings: The Use of Antibiotics: Local, Regional and Systematic. J. Bone and Joint Surg.*, 51-A:1026, 1969.
24. Mercer, Sir, W.M. and Duthie, R.B. : *Orthopaedic Surgery 6th Ed. London: Edward Arnold, 1964.*
25. Meyer, T.L., Kieger, A.B. and Smith, W.S. : *Antibiotic-Management of Staphylococcal Osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 47-A:285, 1965.
26. Mollan, R.A.B., Peggott, J. : *Acute Osteomyelitis In Children. J. Bone and Joint Surg.*, 59-B:2, 1977.
27. Morrey, B.F., Peterson, H.A. : *Hematogeneous Pyogenic Osteomyelitis In Children. Orthop. Clin. N.A.*, 6:935, 1975.
28. Smith-Peterson, M.N., Larson, C.B. and Cochran, W.W. : *Local Chemotherapy with Primary Closure of Septic Wounds by Means of Drainage and Irrigation Cannula. J. Bone and Joint Surg.*, 27:652, 1945.
29. Spink, W.W. : *Staphylococcal Infections and the Problem of Antibiotics Resistant Staphylococci. Arch. Int. Med.*, 94:197, 1954.
30. Steel, H.H. : *Proceedings: General Treatment Considerations of G(-) Bac IIII Infection. J. Bone and Joint Surg.*, 51-A:1024, 1945.
31. Trueta, J. : *Acute Hematogeneous Osteomyelitis; Its Pathology and Treatment. Bull. Hosp. Joint Dis.*, 14:5, 1953.
32. Waldvogel, F.A., Medoff, G. and Swaetz, M.N. : *Medical Progress: Osteomyelitis; A Review of Clinical Features, Therapeutic Considerations and Unusual Aspects (First of Three Parts). N.E.J.M.*, 282:198, 1970.
33. West, W.F., Kelly, P.J. and Martin, W.J. : *Chronic Osteomyelitis; Factors Affecting the Results of Treatment In 186 Patients. J.A.M.A.*, 213:1837, 1970.
34. Wiley, A.M. and Trueta, J. : *The Vascular Anatomy of the Spine and Its Relationship to Pyogenic Vertebral Osteomyelitis. J. Bone and Joint Surg.*, 41-B: 796, 1959.
35. Winters, J.L. and Cahen, I. : *Acute Hematogeneous Osteomyelitis; A Review of 66 Cases. J. Bone and Joint Surg.*, 42-A:691, 1960.