

골전이로 인한 장골의 병적 골절의 수술적 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

신규호 · 김동수 · 한수봉 · 한대용

— Abstract —

Surgical Treatment of Pathologic Fracture of the Long Bone due to Metastatic Tumor

**Kyoo-Ho Shin, M.D., Dong-Soo Kim, M.D.,
Soo-Bong Hahn, M.D. Dae-Yong Han, M.D.**

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

Metastatic cancer is the most common tumor of the skeleton. The prevalence of pathologic fracture may increase as patient survival is prolonged by improved cancer therapy.

With recent advances in orthopaedic procedure and medical management of terminal cancer patients, it is generally agreed that aggressive treatment should be undertaken for patient with pathologic fracture secondary to metastatic disease, and a team approach should be utilized.

The authors have reviewed twenty cases of pathologic fracture of the long bone due to metastatic tumor treated in the Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, from April 1989 to April 1994 and the following results were obtained.

1. The mean age at surgery was 58.4 years (ranged from 24years to 86years) and among 20 cases, 10 cases were male and the others were female.

2. The most frequent site of pathologic fracture in long bone is femur(15 cases, 75%), and followed by humerus(4 cases, 20%), tibia(1 case).

3. The frequently encountered primary tumors that metastasizes to long bone are those of the lung(7 cases, 35%), breast(4 cases, 20%), and prostate(2 cases, 10%)

4. The operative procedure was performed by resection of the tumor mass extensively, and we used polymethylmetacrylate for filling the dead space after resection, in all cases.

5. The mean survival period after operation is 9.2 months(ranged from 1 month to 4 years and

※ 통신저자 : 신 규 호

서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실

※ 본 논문의 요지는 1994년 춘계 골종양학회에서 구연되었음.

9 month).

6. The results of postoperative pain relief status were graded as fair to excellent in 17 cases(85%).

Key Words : Pathologic fracture, Metastatic tumor, Operative treatment, Methylmethacrylate.

서 론

전이성 골종양은 골격계의 가장 많은 악성종양으로 알려져 있으며, 최근 종양에 대한 치료가 발달하므로써 환자의 생존기간이 연장되고 따라서 전이성 골종양의 발생 빈도도 높아지고 있는 추세이며, 이로 인해 장골의 병적골절의 발생이 증가하고 있다. Harrington KD등¹⁾은 골전이로 인한 병적 골절 환자에서 골절 1년후 약 75%의 환자가 생존하는 것으로 보고하였으며, 평균 여명은 약 21개월 정도로 보고 하였다.

따라서 병적 골절 환자에 있어서 그 여명이 2개월 이내라도 금속내고정이나 prosthetic implants를 이용한 적극적인 치료가 환자의 동통 감소, 간호의 용이함, 조기 운동, 환자의 정신 사회적 건강의 향상등 남은 여생의 질을 향상시키는데 도움을 줄 두 있다²⁾.

그리고 최근 종양에 대한 다각적인 치료로 인하여 병적 골절의 빈도가 증가할뿐 아니라 골파괴의 양상도 커져 일반적인 고정 방법으로는 소기의 목적을 이루기 힘든 경우가 많아지므로, polymethylmethacrylate를 보조적으로 사용한 고정술이 널리 시행되고 있으며^{1,2,4,12)}, 이에 저자들은 1989년 4월부터 1994년 4월 까지 5년동안 전이성 골종양으로 인한 장골의 병적 골절시 polymethylmethacrylate를 이용하여 치료하였던 20례를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1989년 4월부터 1994년 4월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과학교실에서 polymethylmethacrylate를 이용하여 관혈적 정복술 및 금속내고정술로 치료한 20례의 골전이로 인한 장

골의 병적 골절 환자를 대상으로 그 원발 병소와 병적 골절의 부위, 그리고 치료방법 및 결과등을 분석하였다(Table 1).

증례분석

1. 성별 및 연령분포

성별분포는 20례중 남녀 각 10례씩으로 같았으며, 연령분포는 24세부터 86세까지로 평균연령은 58.35세였으며 60대가 9례(45%)로 가장 많았다.

2. 골절 부위

총 20례 중 대퇴골 근위부(경부, 전자하, 전자간 포함)가 10례로 가장 많았으며, 대퇴골 간부가 5례, 상완골 간부 4례, 그리고 경골 근위부가 1례였다(Table 2).

Table 2. Site of Pathologic Fracture

Site	Cases(%)
Femur	15(75)
Neck	5
Intertrochanter	1
Subtrochanter	4
Shaft	5
Humerus	4(20)
Tibia	1(5)
Total	20(100)

3. 원발 병소

대상환자중 폐암이 7례(35%)로 가장 많았으며, 유방암 4례(20%), 다발성 골수종 2례, 전립선암 2례였으며, 자궁경부암, 신장암, 위암이 각 1례씩이었고, 원발병소를 모르는 경우가 2례이었다(Table 3).

Table 1. Pathologic fracture of the long bone due to metastatic tumor

Case	S/A	Primary site	Fracture site	Treatment	Result/Survival
1	M/58	Lung	shaft of humerus	S-pins	Good/live
2	F/56	Cervix	shaft of humerus	S-pins	Poor/1mo
3	M/54	Prostate	shaft of femur	IM-nail	Excellent/live
4	F/60	Kidney	shaft of humerus	S-pins	Good/3mo
5	F/33	Breast	subtrochanteric	Hip screw	Good/-
6	M/72	Lung	neck of femur	THR	Good/10mo
7	M/60	Lung	shaft of femur	1M nail	Good/1mo
8	F/53	Breast	neck of femur	THR	Good/4yr 9mo
9	F/65	Stomach	neck of femur	Bipolar	Fair/3mo
10	M/68	Lung	subtrochanteric	1M nail	Poor/1yr 3mo
11	M/24	Unknown	intertrochanteric	Hip screw	Excellent/live
12	M/57	Lung	proximal tibia	Ender nail	Poor/1mo
13	F/64	Lung	subtrochanteric	Hip screw	Fair/3mo
14	F/42	M.myeloma	shaft of femur	IM nail	Fair/6mo
15	F/70	M.myeloma	shaft of humerus	S-pins	Fair/live
16	F/61	Breast	neck of femur	Bipolar	Fair/3mo
17	F/50	Breast	neck of femur	THR	Fair/9mo
18	M/67	Lung	shaft of femur	IM nail	Good/2mo
19	M/62	Prostate	shaft of femur	IM nail	Good/-
20	M/86	Unknown	subtrochanteric	Hip screw	Fair/4mo

M.myeloma;multiple myeloma, S-pin;Steimann pin, THR;total hip replacement
IM nail;intramedullary nail, S;sex, A;age

Table 3. Primary origin fo metastatic tumor

Origin Site	Cases(%)
Lung ca.	7(35)
Breast ca.	4(20)
Prostate ca.	2(10)
Multiple myeloma	2(10)
Others	3(15)
Unknown	2(10)
Total	2(10)

4. 치료 방법

1) 대퇴골 근위부 골절

대퇴골 근위부의 병적 골절은 대퇴경부 골절이 5례로 이중 4례는 고관절 전치환술, 1례는 고관절 반치환술을 이용하여 치료하였다.

그리고 대퇴전자간 및 전자하골절이 5례로 관혈적 정복술 및 압박고나사를 이용한 금속내고정술을 시행한 경우가 4례였고, 1례에서 Küntcher정을 이용하여 고정하였다.

2) 대퇴골 간부골절

대퇴골 간부골절은 모두 5례로 이중 2례는 Küntcher정을 이용하여 고정하였고, 3례는 골수강 금속정 및 횡나사못을 사용하여 고정하였다.

3) 상완골 간부 골절

상완골 간부골절은 4례였으며, 이중 3례는 Steinmann핀으로 고정하였으며, 나머지 1례는 ender정으로 고정하였다.

4) 경골 근위부 골절

1례의 경골근위부 골절은 2개의 ender정을 이용하여 고정하였다.

그리고 모든 병적 골절에서 병소를 소파술 및 절제술로 제거하고 금속내고정을 시행하였으며, 제거된 병소 부위는 폴리멘트(polymethylmethacrylate)를 이용하여 고정을 유지하였다.

결 과

1. 수술후 생존기간

수술후 추시관찰이 가능했던 18례중 수술후 1개월에서 4년 9개월까지 생존하였으며, 평균 생존기간은 9.2개월이었다.

2. 치료 결과

병적 골절의 금속내고정시 그 치료 결과를 1976년 Harrington등¹³⁾이 사용하였던 기준을 참고로 동통 감소의 정도로 측정한 바, 그 정도를 excellent, good, fair, 그리고 poor로 분류하였는데, excellent는 수술 후 정기적인 진통제가 필요없을 정도로 호전된 경우, good은 가끔씩 진통제 투여가 필요한 경우, fair는 정기적인 진통제가 필요한 경우, 그리고 poor는 수술전에 비해 동통 감소가 거의 없었던 결과로 분류하였으며, 본 저자들의 20례에서는 excellent 2례, good 8례, fair 7례, 그리고 poor 3례였다(Table 4).

증례보고

증례 1.

50세 남자 환자로 타병원에서 좌측 대퇴골 골수염의증하에 소파술 시행받았던 환자로 이후 동일부위에 골절이 발생하여 외고정 장치를 시행하고(Fig. 1), 당시 병리 조직 검사상 전립선암에 의한 전이성 종양으로 진단되어 본원으로 전원되었으며, 절제술 시행하고 골시멘트와 골수강 금속정 및 횡나사못을 사용하여 고정하였으며(Fig. 2), 수술적 방사선 치료와 호르몬 요법 시행하여 수술후 9개월 현재 동통 없이 보행하고 있어 결과는 excellent였다.

증례 2.

60세 여자 환자로 신장암으로 진단받았던 환자로 좌측 상완골 간부에 전이성 종양으로 인한 병적 골절이 발생하여(Fig. 3), 혈관조영술 시행 결과 혈관이 증식된 종괴 소견을 보여(Fig. 4) 술전에 폐쇄술을 시행하고, Steinmann핀과 골시멘트를 이용하여 고정하였다(Fig 5). 수술후 환자의 동통감소는 good의 결과를 보였으나 3개월후 사망하였다.

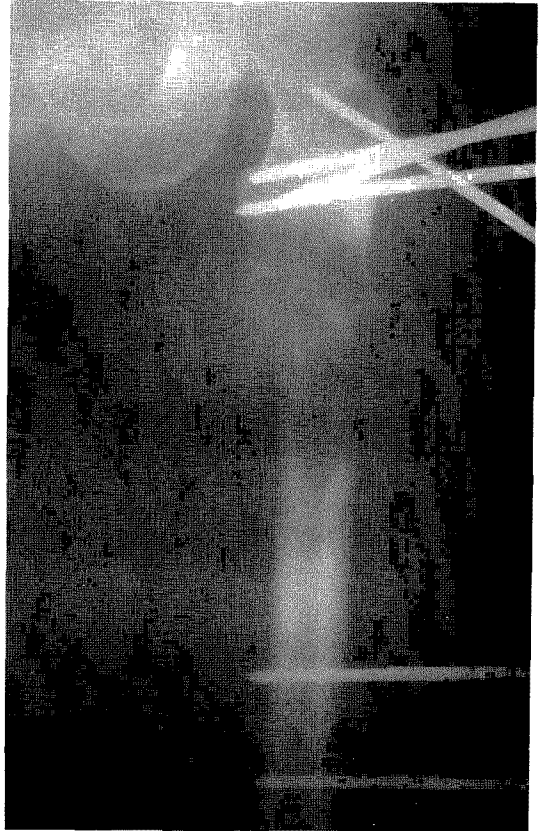


Fig. 1. Preoperative radiograph, demonstrates postoperative state of pathologic fracture of left proximal femur with external fixator.

Table 4. Postoperative pain relief status(Harrington KD:JBJS, 58-A, 1976)

Result		No. of cases
Excellent	no regular analgesics were required once postoperative healing had occurred	2
Good	occasional analgesics were required	8
Fair	regular analgesics were required	7
Poor	no decreased in pain	3



Fig. 2. Postoperative radiograph shows internal fixation with interlocking intramedullary nail and methylmethacrylate.



Fig. 3. Preoperative radiograph demonstrates pathologic fracture of left humeral shaft.

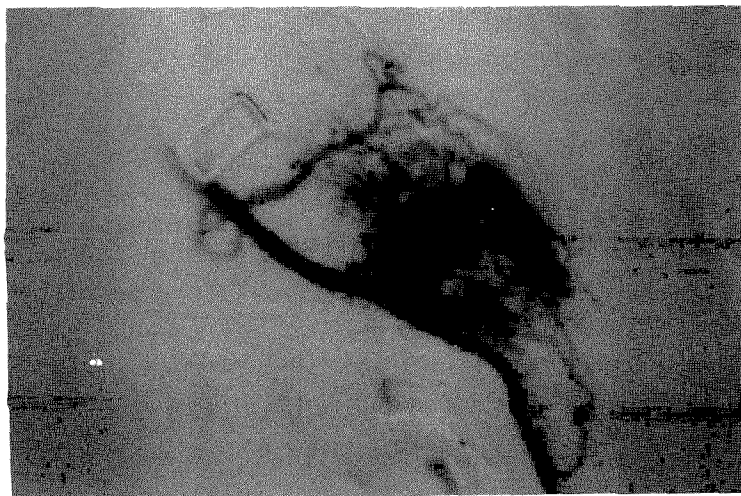


Fig. 4. Angiograph reveals hypervascular mass on the fracture site.

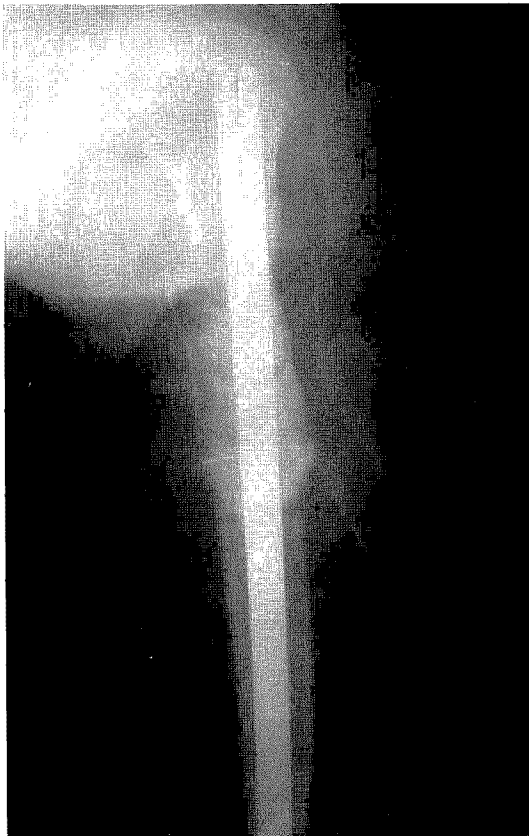


Fig. 5. Postoperative radiograph shows internal fixation with 2-Steinmann pins and methylmethacrylate.

고 찰

전이성 골종양은 Dahlin등⁹⁾에 의하면 악성 골종양중 가장 흔한 종양이라 하였으며, Mirra등¹⁷⁾에 의하면 원발성 골종양에 비해 약25배 정도의 높은 빈도를 보이는 것으로 알려져있다. 미국에서는 매년 약 백만명의 새로운 암환자가 발생하며 이중 50-84%까지 골전이 한다고 보고하고 있으며^{22,23)}. 특히 암환자의 부검 소견사에서는 27.2%에서 70%까지 골전이가 있는 것으로 보고되고 있다^{6,15)}.

Mirra등¹⁷⁾에 의하면 골전이의 80% 이상이 폐암, 그리고 유방암이 많은 비중을 차지하였다^{3,5)}. 저자들의 증례에서는 남자에서는 폐암, 여자에게는 유방암이 각각 7례와 4례로 많았다.

전이성 골종양의 합병증중 가장 문제가 되는 것이

병적 골절로서, 이는 척추, 골반골, 대퇴골, 늑골, 두개골등에 호발하는 것으로 알려져 있으며, 본 저자들의 증례에서는 장골중 대퇴골이 전체 20례중 15례를 차지할 정도로 압도적으로 많았으며 상완골이 4례였다.

이러한 병적 골절의 동통 및 골 유합의 지연으로 인한 장기간의 침상안정에 따르는 합병증을 최소화하기 위하여 새로운 치료 방법의 도입이 필요하게 되었으며 치료의 목적은 동통의 감소 및 조기운동, 간호를 용이하게 하므로써 환자 여생의 삶의 질을 향상시키는데 있다. 현재 병적 골절의 치료는 가능한 수술적 방법으로 해결하려고 하고 있으며 수술적 치료를 시행할 때 종양 세포의 전신적 또는 국소적인 파급이 치료의 중요한 쟁점이 되기도 하였으나 Peltier²⁰⁾는 골수강내 금속삽입술로 종양 세포의 국소적 또는 전신적인 파급이 일어날 수 있다고 생각하므로 수술을 시행하는 부위에 전반적인 방사선 치료를 시행하면 연부조직에 국소적인 파급이나 골수강을 통해 파급되는 종양 세포는 줄일 수 있다고 하였다.

병적 골절을 수술하기에 앞서 고려해야 할 사항은 환자의 전신상태가 비교적 양호하고 평균 여명이 2개월 이상이어야 하며 골절 부위의 근위부와 원위부에 금속 내고정물의 지탱에 필요한 정상적인 골조직이 있어야 한다¹⁹⁾. 그러나 병적 골절이 있는 환자에서 내고정만으로 치료하기가 어려운 정도로 골파괴가 심한 경우가 많으므로 근래에는 금속 내고정물에 골 시멘트를 병용하여 좋은 결과를 얻고 있으며, 골 시멘트는 종양의 병변이나 골유합에 어떠한 영향도 미치지 않을 뿐 아니라 술후 국소적 방사선 요법을 방해하지 않는다고 하였다^{2,13)}.

골 시멘트(polymethylmethacrylate)의 사용은 1963년 Müller¹⁸⁾가 처음으로 보고한 이래 많이 사용되고 있으며, 또한 골 시멘트에 의한 종양세포의 증식 억제 효과로 인하여 더욱 도움이 되고 있다. 골 시멘트에 의해 골소과술후에 잔존하는 종양 세포의 증식 억제 효과가 있다는 원리는 골 시멘트가 중합(polymerization)되는 과정에 발생하는 열(중심 온도 100도)에 의해 주위 조직을 괴사시킬 뿐만 아니라 비중합 단량체(non-polymerized monomer)의 세포 독작용(cytotoxic effect)때문일것으로 생각되고 있다^{21,24)}. 역학적으로 골 시멘트는 정상골에

비해 파괴강도(breaking strength)는 낮으나 압박 강도(compression strength)는 높아 이러한 특징은 수술후 조기 체중부하를 할수 있는 근거가 될수 있으며²¹⁾, 골시멘트 주입시 주입압력을 높게 하거나 골과 시멘트 사이의 접촉면이 깨끗할수록, 즉 골과 시멘트 사이에 조직이나 혈액이 없는 상태로 유지할수록 골과 시멘트 사이의 결합도가 높아진다^{4,18)}. 본 저자들은 20례의 치험 중 모든 레에서 골 시멘트를 사용하였으며 이로인해 조기 운동을 허용할 수 있었다.

장골의 병적 골절시 일반적인 내고정술로 일부 저자들의 보고에 의하면 유합율이 14%에서 50% 정도로 조사되고 있으며, 이는 항암 목적으로 병적 부위에 2000 rad의 방사선을 조사하였을 경우 골유합이 지연된다고 하였는데, 이것은 골형성의 전단계가 되는 연골 형성이 방사선에 더 민감하기 때문에 견고한 내고정이 없이는 병적 골절 부위에 방사선 조사 방법만으로는 골유합을 기대하기 어렵다고 하였다⁸⁾.

암환자들의 여명이 증가하고 이로 인해 병적 골절의 빈도도 증가함에 따라 최근 예방적 목적으로 내고정을 하는 경우가 강조되고 있다. Zickel과 Mouradian등²⁵⁾은 피질골을 포함한 골 용해성 병변과 함께 동통이 증가하는 경우 골절의 높은 위험도를 나타내는 소견이라 하였다.

Harrington등¹⁴⁾은 전이성 골종양 환자에서 컴퓨터 단층 촬영상 피질골의 파괴가 50%이상이거나, 근위 대퇴골에 2.5cm이상의 골 용해성 병변이 있는 경우, 그리고 Bertin등⁷⁾은 소견자부의 건열이 있는 경우에 예방적 내고정이 필요하다고 하였다. 그리고 Fidler¹⁰⁾는 피질골이 50%미만 파괴된 경우에서는 5%에서 병적 골절을 보였으나, 50%이상 파괴된 경우에서는 67%의 병적 골절의 빈도를 보였다고 보고 하였다.

오늘날 악성 골종양 환자의 치료는 많은 진보를 거듭하였다고 하여도 아직도 연구의 대상이 많은 분야이며, 정형외과에서도 종양학의 분야가 더욱 전문화되어 가는 추세이다. 그럼에도 악성 종양의 골전이로 인한 병적 골절등으로 인해 환자 여생의 삶의 질에 심각한 문제를 초래하게 되고 이로 인해 환자 및 치료진의 치료에 대한 의지를 쉽게 감소시키거나 절망감으로 이어질 수 있으므로, 단순히 골절의 치료뿐 아니라 종양학, 치료방사선학, 진단방사선학,

병리학 및 재활의학등이 모두 참여하는 다각적인 치료가 병행되어야 할것이며, 환자의 치료에 이들 모두가 유기적인 관계를 유지할 수 있는 team approach가 강조되어야 할것이다.

REFERENCES

- 1) 고종락, 김재도, 이호연: 전이성 골종양에 의한 병적 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 20(5): 871-878, 1985.
- 2) 김남현, 박희전, 정인희: 전이성 골암의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 17(4):589-597, 1982.
- 3) 노권재, 김남현, 신정순, 정인희: 골종양에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 12(4):601-618, 1977.
- 4) 이한구, 이상훈, 이영민, 진종수, 민영식: Methylmethacrylate 골 시멘트를 이용한 양성 및 악성 골종양의 치료. *대한정형외과학회지*, 26(3):907-915, 1991.
- 5) 정진엽, 이수용, 백구현, 이수호, 안장엽, 윤강섭: 전이성 골종양에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 26(6):1855-1859, 1991.
- 6) **Abrams HL, Spiro R and Goldstein N** : Metastases in carcinoma: analysis of 1000 autopsied cases. *Cancer*, 3:74-85, 1950.
- 7) **Bertin KC, Horstman J and Coleman SS** : Isolated fracture of the lesser trochanter in adults : an initial manifestation of metastatic malignant disease. *J Bone Joint Surg*, 66-A:770-773, 1984.
- 8) **Bonarigo BC and Rubin P** : Nonunion of pathologic fracture after radiation therapy. *Radiology*, 88:889, 1967.
- 9) **Dahlin DC, and Unni KK** : *Bone Tumor*. 4th ed, Springfield, Charles C. Thomas Publisher, 1986.
- 10) **Fidler M** : Prophylactic internal fixation of secondary neoplastic deposits in long bones. *Br Med J*, 1:341-343, 1973.
- 11) **Harrington KD** : *Orthopaedic Management of Metastatic Bone Disease*. St. Louise, Mo:C.V .Mosby Co, 1988.
- 12) **Harrington KD, Johnston JO, Turner RH and Gristina AG** : The use of methylmethacrylate as an adjunct in the internal fixation of malignant neoplastic fractures. *J Bone Joint Surg*, 54-

- A:1665, 1972.
- 13) **Harrington KD, Sim FH, Enis JE, Johnston JO and Dick HM** : Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathological fractures. *J Bone Joint Surg*, 57-A:1047-1055, 1976.
 - 14) **Harrington KD** : Impending pathologic fractures from metastatic malignancy : evaluation and management. *Instructional Course Lectures*, 35:357-381, 1986.
 - 15) **Jaffe HL** : *Tumors and tumorous Conditions of the Bones and Joints*. Philadelphia, Pa:Lea & Febiger, 1958.
 - 16) **Krause WR et al** : Strength of cement-bone interface. *Clin. Orthop.*, 163:290-299, 1982.
 - 17) **Mirra JM, Picci P and gold RH** : *Bone Tumors, Clinical, Radiologic and Pathologic Correlations*. Lea and Febiger, 1989.
 - 18) **Muller MC** : *Ostamer und Palaces in der Knochengirurgie*. Langenbecks, Arch. F. Klin Chir., 304:934-936, 1963.
 - 19) **Parrish FF and Murray JA** : Surgical treatment of secondary neoplastic fracture. *J Bone Joint Surg*, 52-A, 4:665-686, 1970.
 - 20) **Peltier LF** : Theoretical hazard in the treatment of pathologic fractures by the Kuntscher intramedullary nail. *Surgery*, 29:466, 1951.
 - 21) **Persson BM and Wouters HW** : Curetters and acrylic cementation in surgery of Giant cell tumors of bone. *Clin. Orthop.*, 120:125-133, 1976.
 - 22) **Tofe AJ, Francis MD and Harvey WJ** : Correlation of neoplasms with incidence and localization of skeletal metastases:an analysis of 1355 diphosphonate bone scans. *J Nuclear Med.* 16:986-989, 1975.
 - 23) **Varriale PL, Evans PEL and Sallis JG** : A modified technique for the fixation of pathologic fractures in the lower femur. *Clin. Orthop.* 199:256-260, 1985.
 - 24) **Willert HG, Ludwig J and Semilitsch M** : Reaction of bone to methylmethacrylate after hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 61-B:455-463, 1985.
 - 25) **Zickel RL and Mouradian WH** : Intramedullary fixation of pathological fractures and lesions of the subtrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg*, 58-A:1061-1066, 1976.