

대퇴골 과상부 골절중 AO 분류상 C형 골절에 대한 치료경험

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

정영기 · 유정환 · 박명률 · 송백웅 · 박용욱 · 김준태

— Abstract —

A Clinical Experience of Surgical Treatment for Type C of AO Classification of Supracondylar Fractures of the Femur

Yung Khee Chung, M.D., Jung Han Yoo, M.D., Myung Ryool Park, M.D.,
Baek Yong Song, M.D., Yong Wook Park, M.D. and Jun Tae Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital,
College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea*

The treatment of supracondylar fractures of the femur remains many problem because of its complications. Particularly, the type C fracture of AO classification causes the traumatic arthritis, limitation of motion, shortening, as well as angular deformity, especially varus. In the past, there has been a reluctance toward treatment of supracondylar fractures of the femur with internal fixation.

But, recently, a trend toward internal fixation has become evident and good results has been reported by several authors.

We studied 9 cases of type C of AO classification of supracondylar fracture of the femur at our hospital from January, 1989 to February, 1993.

The longest follow up was 49 months and the shortest was 12 months, the average being 22.2 months

And the results were as follows :

1. Age distribution was between 29 and 60 years old, and the ratio between male and females was 5:4. The most common cause of injury was traffic accident.
2. Seven patients were associated with injuries of other parts and the most frequent associated fracture was patellar fracture and the most common associated injury was cerebral contusion.
3. The average time of clinical union was 22 weeks in operative treatment and 13 weeks in conserv

※ 통신저자 : 정 영 기

서울 영등포구 대림1동 948-1

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 1993년도 4월 대한골절학회 춘계 학술대회에서 구연되었음.

ative treatment.

4. In type C AO classification, 6 out of 9 cases treated by anatomical reduction and early motion achieved good to excellent results(50%), but all type C3 fractures is healed in slightly varus position.
5. In conclusion, type C3 of the supracondylar fracture of femur should be reduced to the neutral or slightly valgus position, or the ends of distal cancellous screws should be penetrated the medial femoral cortex because of progressing varus deformity after operation.

Key Words : Femur, Supracondylar fracture, AO classification, Type C

서 론

대퇴골 과상부 골절은 분쇄가 심해 변형되기 쉽고, 기술적 수술 수기의 실패, 관절면 불일치 등으로 인한 불유합, 부정유합 및 외상성 관절염 등의 합병증을 갖고 있어 치료에 많은 문제점이 있다. 석고 붕대, 골건인 등의 보존적 치료 방법 및 수술적 치료 방법간의 우수성에 대하여 논란이 되어 왔는데, 전자는 오랜기간 고정으로 인한 관절 운동장애 및 강직 또는 주위 근육작용으로 인해 원위골편의 선열 유지가 어렵고, 단축 및 각변형등의 부정유합을 유발할 수 있어 최근에는 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 하는 후자가 수술적 수기의 발달과 더불어 우수한 결과를 보여주고 있으나 금속 자체의 실패, 감염및 변형 특히 내반변형 등이 발생하기 쉬워 그 치료에 많은 어려움이 있다.

이에 저자들은 1989년 1월부터 1993년 2월까지 만 4년간 한림대학교 정형외과학 교실에서 AO 분류

상 C형 골절중 7례는 관절적 정복및 내고정술 또는 외고정술로, 2례는 도수정복 및 골건인술로 치료하여 최단 12개월에서 최장 49개월까지, 평균 22.2개월간 추시 관찰하여 얻은 결과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 연령 및 성별분포

총 9례중 남자가 5례, 여자가 4례 였으며 연령 분포는 29세에서 60세까지로 평균 49세였다(Table 1).

2. 발생의 원인

교통사고가 7례로 가장 많았으며, 추락 사고 및 실족 사고가 각각 1례씩 있었고, 분쇄가 심한 C2, C3 형은 전부 교통 사고였다(Table 1).

Table 1. Summary of Patients

Case No.	Sex/Age	Type of Fx.	Mode of Trauma	Method of Treatment	Length of Follow-Up (Months)
1	M/45	C1	F.D.	ORIF(D.C.S) with B.G.	12
2	F/60		S.D.	Conservative Treatment	49
3	F/54	C2	T.A.	ORIF(blade plate) with B.G.	14
4	M/33		T.A.	ORIF(blade plate)	24
*5	F/58	C3	T.A.	ORIF(Repofix)	18
6	F/29		T.A.	ORIF(anatomical plate) with B.G.	13
7	M/41		T.A.	Conservative Treatment	19
8	M/32		T.A.	ORIF(Judet plate)	41
*9	M/29		T.A.	ORIF(Steinmann pin and plate)	20

Type : AO classification, * : open fracture, F.D.: fall down, T.A.: traffic accident, B.G. : Bone graft, S.D.: slip down, D.C.S.: dynamic condylar screw, ORIF : open reduction and internal fixation.

3. 분류

골절의 분류는 여러가지 방법이 있으나, 저자들은 AO 분류방법을 사용하였으며, C1형이 2례, C2형이 2례, C3형이 5례 있었고, 개방성 골절 2례는 모두 C3형 이었다(Table 1).

4. 동반손상

총 9례중 7례에서 동반 손상이 있었는데, 슬개골 골절과 뇌 좌상이 각각 4례와 5례 있었고 C3형에서 가장 많은 동반 손상을 보였다(Table 4).

5. 치료방법

관절적 정복 및 내고정술, 외고정술등의 수술적 치료를 C3형 4례, C2형 2례, C1형 1례 총 7례에서 시행하였으며 C3형 1례, C1형 1례에서 골전인술및 도수정복술로 보존적 치료를 하였다(Table 5).

1) 수술적 치료

Table 2. Assessment of Result(According to Neer's method)

Case No.	Type of Fx.	Excellent	Good	Fair	Failure
1	C1	+			
2				+	
3	C2			+	
4			+		
5	C3			+	
6			+		
7			+		
8					+
9			+		

Table 3. Duration of Union & Complication

Case No.	Type of Fx.	Duration of Union (weeks)	Infection	Shortening (cm)	Angular Deformity	Delayed Union	Osteoarthritis
1	C1	12					
2		12					+
3	C2	13					
4		12					
5	C3	36	+	3	5; 1°	+	+
6		12			7; 1°		
7		14					
8		56	+	3.5	10; 1°	+	+
9		13			3; 1°		+

7례중 폐쇄성 골절이 5례, 개방성 골절이 2례였고, 전자는 환자의 전신 및 국소 부위의 상태에 따라 가능한 빨리 내고정술을 시행하였으며, 후자는 변연절제술 및 세척술 시행후 외고정술, 금속핀 삽입을 했고, 3례에서는 골결손을 없애기 위해 자가골 이식을 하였다.

폐쇄성 골절 5례에서는 내고정 기구로 AO condylar blade plate(2례), Judet plate(1례), dynamic condylar screw(1례), anatomical plate(1례)를 사용하였고(Table 5), 개방성 골절 2례에서는 Repofix(1례)와 Steinmann pin(1례)를 사용하였다.

골절 양상별로 보면 C1형에서는 D.C.S(1례), C2형에서는 blade plate(2례)를 사용하였고 C3형에서는 Judet plate, anatomical plate를 사용하였다.

견고한 내고정이 된 경우는 술후 동통이 소실되는 대로 지속성 수동관절 운동기기(C.P.M.)을 이용하여 조기 슬관절운동을 시켰으며 분쇄가 심하거나 개방성으로 조기 슬관절운동이 불가능한 경우에는 창상 치유후 석고 보조기(2례), 장하지 석고 붕대(1례)로 고정하였다.

2) 보존적 치료

보존적 치료 방법은 동측 손상(경골 골절)이 없는 경우는 경골상단부에, 동측 손상이 있는 경우는 종골에 K-강선 견인술을 시행하였으며 어느 정도의 골유합후 장하지 석고 붕대고정술로 고정하였다.

6. 치료결과

치료결과에 대한 판정은 슬관절의 운동 범위와 관

Table 4. Associated Fx. and Soft Tissue Injury

	C1	C2	C3	Total
Patellar fx.		2	2	4
Tibia fx.			2	2
Ankle & foot fx.			2	2
Skull fx.			2	2
Pelvis fx.			1	1
Humerus fx.	1			1
Mandible fx.			1	1
Zygomatix fx.			1	1
Rib fx.	1			1
Cerebral contusion	1		4	5
Hemothorax		1		1
Total	0	6	15	21

Fx. : fracture

Table 5. Operative method of Treatment.

	C1	C2	C3	Total
Blade plate		2		2
Judet plate			1	1
D.C.S.	1			1
Anatomical plate and cancellous screw			1	1
Steinmann pin			(1)	1
External fixation			(1)	1

() : open fracture D.C.S. : dynamic condylar screw.

절 부위의 해부학적 양상에 근거를 둔 Neer의 평가 방법을 사용하였으며, 전체적으로 Neer 평가에 따르면 우수 및 양호가 5례, 보통 3례였고 불량은 1례이었다. 보존적 치료 경우 50%에서, 수술적 치료에서는 57%에서 양호 이상의 결과를 보였으며 골절 양상에 따르면 C1형에서 1례가 우수로 나타났고, C2형에서는 1례에서 양호, 1례에서 보통, C3형에서는 5례중 4례에서 보통 이상의 결과를 보였다.

수술적 치료의 평균 골유합 기간은 22주였고, 보존적 치료의 평균 골유합 기간은 13주였다(Table 1, 2).

7. 합병증

합병증은 수술적 치료를 시행한 7례중 4례(57%)에서 발생하였으며, 4례 모두 C3형이었다. 합병증으로는 감염(2례), 운동제한(4례), 단축(2례), 각변형(4례) 등이 발생하였으며 이중 각변형이 가장 많이

발생하였으며 4례 모두 내반 변형이었다(Table 3).

증례 보고

증례 1.

45세 남자로 추락 사고에 의해 C1형의 폐쇄성 골절이 있어(Fig. 1-A), 수상후 1주째 dynamic condylar screw를 이용하여 관절적 정복술 및 견고한 내고정, 자가골 이식술을 하였다(Fig. 1-B). 술후 5일째부터 지속성 수동 관절운동기구를 이용한 관절운동을 시행 후 슬관절 운동범위는 견착과 거의 같은 운동 범위를 보여주었으며 각변형, 단축, 동통 등의 소견이 없어 Neer 평가상 결과는 우수였다(Fig. 1-C).

증례 2.

33세 남자로 교통 사고에 의하여 반대측 슬개골 골절을 동반한 C2형의 폐쇄성 골절이 있어(Fig. 2-A), blade plate & screw를 이용한 관절적 정복술 및 내고정을 하였다(Fig. 2-B). 술후 4주간 장하지 석고 붕대 고정을 한후 knee-hinge cast를 이용한 슬관절 운동을 시행하였다. 술후 12주에 골유합 소견을 볼 수 있으며(Fig. 2-C), 슬관절부 운동범위는 후속 굴곡 95°로, 간헐적인 슬관절 동통을 호소하여 Neer 평가상 결과는 양호였다(Fig. 2-D).

증례 3.

29세 여자로 교통 사고로 인한 대퇴골 양과에 시상면과 과상면으로 4등분된 C3형의 폐쇄성 골절이 있고(Fig. 3-A), 동측 족관절의 골절, 동측 족부의 좌절 및 반대측 견갑부 탈구의 동반 손상이 있었다. 슬관절 주위 및 하지에 심한 연부 조직 손상이 있어 골전인술을 시행하면서 3차에 걸쳐 피부 이식술을 시행한뒤, 수상후 6주째 해면골 나사못과 anatomical plate를 이용한 관절적 정복술 및 내고정, 자가 골이식술을 함께 하였다(Fig. 3-B). 술후 12주에 골유합 소견이 보여(Fig. 3-C), 지속성 수동 관절운동기구를 이용한 슬관절운동을 시행하여 슬관절부 후속굴곡 90°의 운동범위와 간헐적인 동통을 호소하고 7°의 내반 변형을 보여 Neer 평가상 결과는 우수였다(Fig. 3-D).

Fig. 1-A. A 45 years old male sustained AO Type C1 closed supracondylar fracture of the distal femur by traffic accident.

B. Anatomical reduction and rigid internal fixation with D.C.S. and autogenous bone graft.

C. There was no flexion contracture and the full range of motion was seen. So, end result was excellent by Neer's criteria.

증례 4.

41세 남자로 교통 사고로 인한 C3형의 폐쇄성 골절이 있고(Fig. 4-A), 동측에 슬개골 골절, 경골

골절 및 두개골 골절, 혈관 골절들의 동반 손상이 있었다. 두부손상 및 간기능 장애에 따른 수술 지연으로 인해 보존적 치료 방법으로 수상후 2주시 종골에 골전인술을 시행하였다. 수상후 14주에 골유합

Fig. 2-A. A 33 years old male sustained AO Type C2 closed supracondylar fracture of the distal femur by traffic accident.

B. Anatomical reduction and internal fixation with blade plate and screw

C. Bony union was seen at postop. 12 weeks.

D. This patient complained intermittent mild pain, and there was a 95° in futher flexion. So, end result was good by Neer's criteria.

소견을 보여 (Fig. 4-B), 골건인술 제거후 knee cage 보조기 착용 슬관절운동을 시작하였다. 수상 11개월후 정상측과 유사한 관절 운동범위를 보였고, 통증을 간헐적으로 호소하나 Neer 평가상 결과는 양호였다 (Fig. 4-C).

고 찰

대퇴골 과상부 골절의 치료법은 Steinmann²⁰⁾이 최초로 골건인법을 사용한 이래 Modlin¹⁴⁾은 이중 골 건인법등의 비관혈적 치료 방법을 주장하였고, Umansky²²⁾, Altenberg와 Sherkey⁸⁾는 관혈적 정복 및 금속 내고정술이 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으나 Watson-Jones²³⁾는 수술적 치료가 기술적으로 어렵고 부적당한 고정으로 인해 결과가 좋지 않았다고 하였다.

Stewart²¹⁾은 대퇴골 과상부이하 골절시 내전근, 사두근, 슬피근, 비복근의 강력한 근력이 하골편에 작용하고 골수강이 넓고 얇은 피질과 망상골로

이루어져 관혈적 정복술후 내고정하기가 어렵다고하여 수술적 치료가 보존적 치료에 비해 결과가 좋지 않았다고 하였으며 골건인술에 의하여 치료할 것을 주장하였다.

Mooney²⁴⁾은 대퇴골 하부 골절에 석고 보조기라는 새로운 비관혈적인 치료 방법을 도모하여 그 결과가 종전의 보존적 치료보다 좋았다고 보고한 이래 Connolly¹⁰⁾과 Borgen과 Sprague⁹⁾도 역시 좋은 결과를 얻었다고 하였다.

Muller¹⁸⁾은 AO condylar plate를 사용하여 내고정에 압박과 안정성을 더하여 조기운동을 가능케 하였으며 그후 새로운 내고정 기구 및 수술방법과 물리치료 방법들이 소개되었다.

Slatis¹⁹⁾과 Olerud¹⁷⁾는 AO Condylar plate를 사용하여 치료한 결과가 Stewart²¹⁾이나 Neer²⁾등의 결과보다 많이 개선되었다고 보고하여, 대퇴골 하단부 골절을 해부학적 정복 및 견고한 내고정및 조기 운동으로 치료하려는 경향이 생기게 되었으며, 특히 Shatzker와 Lambert¹⁸⁾는 견고한 내고정의

Fig. 3-A. A 29 years old female sustained AO Type C3 closed supracondylar fracture of the distal femur by traffic accident.

- B.** Anatomical reduction and rigid internal fixation was done with cancellous screw, anatomical plate and bone graft at postinjury 6 weeks.
- C.** Bony union was seen at postop. 12 weeks.
- D.** This patient complained intermittent mild pain, and there was a 90° in further flexion and 7° varus deformity. So, end result was good by Neer's criteria.

Fig. 4-A. A 41 years old male sustained AO Type C3 closed supracondylar fracture of the distal femur by traffic accident.

- B.** Bony union was seen in calcaneal traction 14 weeks.
- C.** This patient complained a mild pain and no flexion contracture and nearly full range of motion. So, end result was good by Neer's criteria.

중요성을, Mize등¹⁰은 분쇄 골절 및 전위된 관절내 골절시 광범위 도달법에 의한 내고정을 강조하였다. 또한 여러 저자들^{1,2,3,4,5,6,7}도 해부학적 정복후 견고한 내고정을 원칙으로 치료하였다.

관절적 정복후 내고정 기구로는 condylar buttress plate, angle blade plate, dynamic compression screw등이 있으며 condylar buttress plate는 골다공증이나 분쇄가 심한 경우에 사용할수 있으나 angle blade plate만큼 강하지는 못하며, angle blade plate는 선열유지, 안정성은 뛰어나나 수술 수기가 어렵고, dynamic compression screw는 선열 유지, 안정성, 골절면의 압박 및 수술 수기가 쉬우나 분쇄가 심한 경우에는 사용할 수 없어 골절의 양상에 따라 내고정 기구를 잘 선택하여야 하며 감염이나 심한 연부 조직 손상이 있는 경우에는 외고정 기구를 사용해야 될 것으로 사료된다¹¹.

Schatzker와 Lambert¹⁸은 견고한 내고정의 실패 원인을 분석하였는데 가장 흔한 원인이 불완전 정복이라 하였으며, 그외에 분쇄 골절에서 골편들 사이에 충분한 압박을 가하지 못했던 경우, 골 결손이 있는데도 골이식을 시행하지 않았을 경우, 골조충증으로 골시멘트를 사용하였을 때, 금속이 원위 골편에 충분히 고정되지 않았던 경우이며, 또한 술 후 감염이 문제가 되었는데 Neer와 Olerud¹⁷의 경우는 20%로 상당히 높은 감염률을 보고하였으나 그 후 0-8%의 비교적 낮은 감염율을 보고하였으며, 저자들의 경우는 내고정을 시행한 6례중 감염은 2례에서 있었고, 수술적 치료를 시행한 7례중 4례에서 내반 변형을 보였으며 4례 모두 C3형이었다.

Laros등¹²은 골절의 양상을 구분하여 분석하고 치료하여야 한다고 하였는데 첫째 분쇄 여부, 둘째 골조충증, 세째 대퇴사두근 손상 여부, 네째 동측 슬관절 손상 여부, 다섯째 개방성 골절 여부, 여섯째 관절면 포함 여부등 구분하여 치료하는 것이 중요하다고 하였다.

골유합을 나타내는 기준으로는 Neer등은 동통 및 압통이 없고, 방사선상 슬관절운동에 지장이 없을 정도의 충분한 가골이 형성되었을 때로 정하였으며, 이에 의거하여 골유합 기간이 수술적 치료에서는 평균 22주, 보존적 치료에서는 평균 13주가 소요되었다.

결과 판정은 여러 방법이 소개되었으나, 저자들은 슬관절의 운동 범위와 해부학적 양상에 근거를 둔

Neer 판정법을 사용하였으며, Neer 평가법으로 수술적 치료를 시행한 경우 우수 1례, 양호 3례, 보통 2례, 불량 1례였고, 보존적 치료를 시행한 경우 2례는 양호 1례, 보통 1례의 결과를 보였다.

이상과 같이 AO 분류상 C형 골절의 치료는 골절 양상 및 동반된 손상, 환자의 일반적인 상태에 따라 가능한 한 해부학적 정복후 적당한 내고정 기구의 선택 및 골이식 그리고 조기 슬관절 운동이 필수적이며 특히 내반 변형의 경향이 있는 C3형 골절은 내고정시 중립 또는 약간 외반 위치로 고정하거나 원위 해면골 나사못의 끝이 대퇴골 내과의 내측 피질골을 반드시 관통하는 것이 좋을것으로 사료된다.

결 론

1989년 1월부터 1993년 2월까지 한림대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치험한 대퇴골 파상부 골절의 AO 분류상 C형 골절중 1년이상 원격 추시가 가능하였던 9례를 대상으로 치료 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 연령은 29세 부터 60세까지 있었으며 성별은 남자 5례, 여자 4례였고 가장 흔한 원인은 교통 사고 였다.
2. 7례의 환자에서 동반 손상이 있었으며, 가장 흔히 동반된 골절은 슬개골 골절이었고, 가장 흔한 동반 손상은 뇌 좌상이었다.
3. 임상적 골유합 기간은 수술적 방법을 시행한 경우 평균 22주, 보존적 요법을 시행한 경우 평균 13주때 얻을수 있었다.
4. AO분류상 C형 골절 9례중 6례에서 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 시행하고 조기 슬관절 운동을 시행하여 50%에서 양호 이상의 결과를 얻었으나 C3형 골절 4례 모두 내반 변형을 보였다.
5. C3형의 골절에서는 술후 내반 변형되는 경향이 있어 내고정시 중립위 또는 약간 외반 위치로 고정하거나 원위 해면골 나사못의 끝이 대퇴골 내과의 내측 피질골을 반드시 관통하는것이 좋을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 감용구, 정인설, 이영수, 권순용 : 관절적 정복으로 치료한 대퇴골 원위부 골절에 대한 임상적

- 고찰. *대한정형외과학회지*; 25:1057-1063, 1990.
- 2) 김현수, 감신혁, 이석현, 안진환, 유명철 : 대퇴골 파상부 파부골절의 수술적치료. *대한정형외과학회지*; 11:700-708, 1976.
 - 3) 김기웅, 조덕연, 김영태, 양성범 : 슬관절을 침범한 대퇴원위부골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*; 23:421-429, 1988.
 - 4) 박점수, 이창주, 박승림, 박원참, 오동성, 오형균 : 성인의 대퇴골 파상부 및 파간부 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 19:864-871, 1984.
 - 5) 신규호, 한대웅, 박병문 : 대퇴골 파상부 골절에 대한 임상적 연구. *대한정형외과학회지*; 18:322-334, 1983.
 - 6) 조성도, 조덕연, 김기웅 : 대퇴골 하단부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*; 18:903-911, 1983.
 - 7) 최순용, 이병일, 김연일, 나수균, 최참욱 : Judet plate를 이용한 대퇴골 파상부 골절의 임상적 치험. *대한정형외과학회지*; 22:1189-1199, 1987.
 - 8) **Altenberg, AR and Sherkey, RL** : Blade-plate Fixation in Non-union and in Complicated Fractures of the Supracondylar Region of the Femur. *J. Bone and Joint Surg*, 31-A:312-316, 1949.
 - 9) **Borgen, D and Sprague, BL** : Treatment of Distal Femoral Fractures with Early Weight-Bearing. A preliminary Report. *Clin. Orthop*, 111:156-162, 1975.
 - 10) **Connolly, JF, Dehno, D and Lufollette, B** : Closed Reduction and Early Braces Ambulation Treatment of Fractures. part II : Result, in 143 fractures. *J. Bone and Joint Surg*, 55-A:1581-1599, 1973.
 - 11) **Johnson, KD and Hicken, G** : Distal Femur Fracture. *Orthop. Clin. N. Am.*, Vol 18, No 1:115-132, 1987.
 - 12) **Laros, GS** : Supracondylar Fractures of the Femur, Editorial Comment and Comparative Results. *Clin. Orthop*, 138:9-12, 1979.
 - 13) **Mize, RD, Bucholz, RW and Grogen, DP** : Surgical Treatment of Displacement, Comminuted Fractures of the Distal End of the Femur. An extensive approach. *J. Bone and Joint Surg*, 64-A:871-879, 1982.
 - 14) **Modlin, J** : Double Skeletal Traction in Battle Fractures of the Lower Femur. *Bull. U.S. Army Med. Dept.*, 4:119-120, 1945.
 - 15) **Mooney, V, Nickal, VL, Halvey, JP Jr and Snelson, R** : Cast-Brace Treatment for Fractures of the Distal Part of the Femur. A Prospective controlled study of the one hundred and fifty patients. *J. Bone and Joint Surg*, 52-A:1563-1578, 1970.
 - 16) **Muller, ME, Allogower, M and Willenegger, H** : Manual of Internal Fixation. 3rd Ed., pp. 548-542., New York, Springer-Verlag., 1970.
 - 17) **Olerud, S** : Operative Treatment of Supracondylar-Condylar Fractures of the Femur. Technique and results in fifteen cases. *J. Bone and Joint Surg*, 54-A:1015-1032, 1972.
 - 18) **Schatzker, J and Lambert, DC** : Supracondylar Fractures of the Femur. *Clin. Orthop*, 138:77-83, 1979.
 - 19) **Slatis, P, Ryoppy, S and Huittinen, VM** : AOI Osteosynthesis of Fractures of the Distal Third of Femur. *Acta Orthop. Scand*, 42:162-172, 1971.
 - 20) **Steinmann, FR** : Eine Extensions-methode in der frakturenbeh and lung. *Zentrable. Chir*, 34:938-942, 1907.
 - 21) **Stewart, MJ, Sisk, TD and Wallace, SL Jr** : Fracture of the Distal Third of the Femur. A comparison of methods of treatment. *J. Bone and Joint Surg*, 48-A:784-807, 1966.
 - 22) **Umansky, AL** : Blade-plate fixation for fracture of the distal end of the femur. *Bull. Hosp. Joint Dis*, 9:18-21, 1948.
 - 23) **Watson-Jones, R** : Fractures & Joint Injuries. 5th Ed. II, pp. 990-999., Edinbrugh London & New York. Churchill Livingstone, 1976.