

관혈적 정복으로 치료한 대퇴골 원위부 골절에 대한 임상적 고찰

가톨릭의대 성빈센트병원 정형외과

강용구 · 정인설 · 이영수 · 이희대 · 권순용

= Abstract =

A Clinical Study of Surgically Treated Supracondylar Fractures of Femurs

Yong-Koo Kang M.D., In-Seol Chung M.D., Young-Soo Lee M.D., Hee-Dae Lee M.D.
and Soon-Yong Kwon M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Catholic University Medical College, St. Vincent Hospital,
Suwon, Korea*

Supracondylar fracture of femur is not well suited to internal fixation. A wide canal, thin cortex, comminution and compound wound make open reduction difficult. And the associated injuries, such as popliteal artery rupture are not infrequent. Some authors reported the favorable results with open reduction and rigid internal fixation. But still we have had failure cases with loosening or breakage of plate and screws, infection, post-operative joint stiffness and non-union etc. The present paper reports the result of surgically treated supracondylar fracture. From March 1982 to February 1989 25 patients who were treated at Department of Orthopedic Surgery, St. Vincent Hospital were analysed.

The results obtained as follows :

1. Age distribution was between 29 and 74 years of age, and the ratio between males and females was 1.8:1. The most common of injury was traffic accident.
2. According to Neer's classification, there were 5 patients of type I, 7 patients of type II-A, 6 patients of type II-B, 7 patients of type III. 10 were compound fracture.
3. Twelve patients(48%) had associated injuries in the other parts, and frequent ones were popliteal artery rupture, patella fracture and tibia fracture.
4. According to Schatzker and Lambert's criteria, excellent or good results were achieved in 15 patients, fair in 6, and failure in 4. By Neer's classification, excellent or good results were achieved in all of 5 patients in type I, 7 out of 13 patients of type II, and 3 out of 7 patients of type III.
5. Among 20 patients of Neer type II and III, excellent or good results were achieved in 4 out of 6 patients who were treated with bone shortening, whereas 7 out of 17 patients who were treated without bone shortening.
6. Excellent or good results were achieved in 7 out of 11 patient who treated with blade plate, whereas 3 out of 7 patients who treated with Judet plate.
7. Eleven patients(44%) had complication. Six joint stiffness, 6 osteoarthritis, 5 infection, 4 non-union and 4 leg length shortening occurred, and 1 below knee amputation due to popliteal artery rupture occurred.

Key Words : Supracondylar fracture, Femur, Bone shortening.

서 론

대퇴골 원위부 골절은 심한 분쇄와 개방성 골절이 흔하며 원위부의 해부학적 특성 때문에 관혈적인 치료로도 정복이 어렵고 또한 정복위의 유지가 어려워 치료후 슬관절 강직, 지연유합 및 불유합 등의 합병증이 많으며, 슬와동맥(popliteal artery)의 손상이 동반된 예도 많이 보고되고 있어 치료에 주의를 요한다고 알려졌다.

대퇴골의 원위부 골절에서 원위골편에는 비복근(gastrocnemius m.)이 부착되어 원위골편이 후방 및 상방으로 전위되기 때문에 보존적인 방법으로는 치료가 매우 어려운데 최근 금속 내고정물의 발달과 수술수기의 향상으로 좋은 결과를 얻었다는 보고들이 있다. 그러나 분쇄가 심한 대퇴원위부골절은 견고한 내고정이 안되었거나, 정복이 되었더라도 분쇄골절로 대퇴내측의 버팀(butress)이 없어진 상태에서 조기 체중부하를 하게 되면 금속 내고정물의 파손, 해리(loosening)에 의한 고정의 실패 예도 많이 경험하게 된다.

이에 저자들은 1982년 3월부터 1989년 2월까지 7년간 가톨릭의대 성빈센트병원 정형외과에서 치료받고 1년이상 추시가 가능하였던 대퇴골 원위부골절 25례를 분석하여 골절 형태, 정복방법 및 내고정 기구에 따른 결과를 보고

하는 바이다.

재료 및 방법

성빈센트병원 정형외과에서 관혈적으로 치료한 대퇴골 원위부골절중 대퇴일과골절 및 골연골골절 등을 제외한 대퇴골 원위부골절 32례중 최단 1년, 최장 4년(평균 26개월)간 추시가 가능하였던 25례를 대상으로 하였다.

1. 연령 및 성별분포

총 25명중 남자가 16례(64%), 여자가 9례(36%)였다. 연령분포는 29세에서 74세까지로 평균 43세였다.

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 17례로 가장 많았고 미끄러져 넘어지면서 발생한 경우 5례, 추락사고가 3례였다. 이중 미끄러져서 손상을 받은 경우는 고령층에서 발생하였다.

3. 골절의 분류

골절의 분류는 Neer등의 방법(Fig. 1)으로 세분하였는데 Type I 이 5례, Type II-A 7례, Type II-B 6례, Type III 7례이었다. 또한 폐쇄성 골절이 15례, 개방성 골절이 10례로 개방성 골절이 전체의 40%를 차지하였다(Table 1).

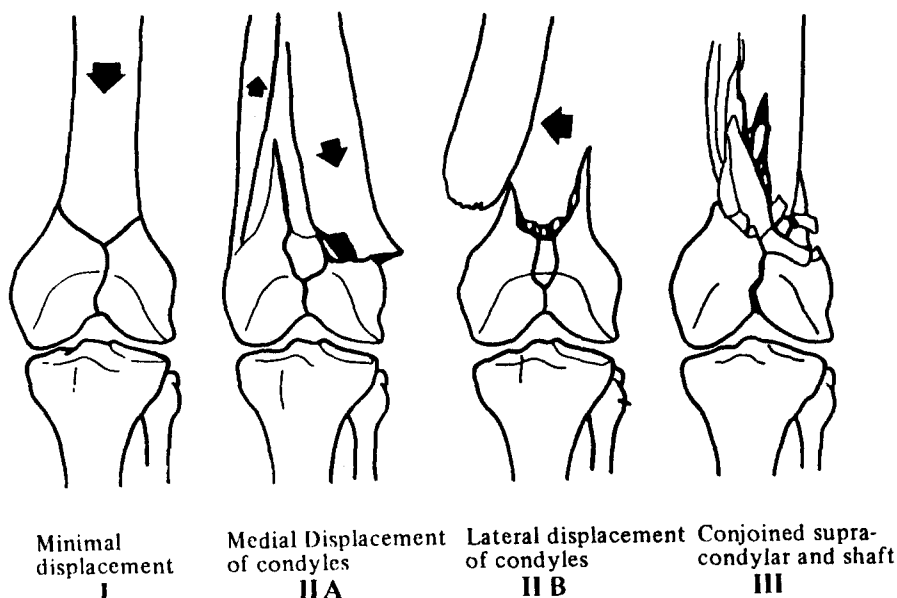


Fig. 1. The classification for fractures of the distal femur(Neer et al).

4. 동반손상

총 25례중 12례에서 동반손상이 발생하여 전체의 48%를 차지하였는데, 슬와동맥파열 3례, 슬개골골절 3례, 경골골절 3례, 슬내장증 2례, 비복신경마비 1례등이 었다(Table 2).

5. 치 료

25례 모두 관혈적정복 및 내고정을 실시하였는데, 폐쇄성 골절은 평균 4일에 수술을 시행하였고 개방성골절은 내원시에 즉시 변연절제 및 세척을 시행하고 경골 근위부에 Steinman pin으로 견인술을 시행하여 창상 감염여부를 관찰한 후 개방창의 상태에 따라 수술시기를 결정하였다. 대퇴골의 외측으로 골절부에 도달하였는데 슬관절의 전위를 보인 예는 광범위 도달법으로 골절부에 도달하여 먼저 관절면의 정복과 과간골절편의 내고정을 실시하고, 주골절의 정복과 내고정을 실시하였다. Neer분류 제 II, III형의 환자중 대퇴과상부 내측의 심한 분쇄로

해부학적정복 및 내고정 후에도 내측의 버팀이 불안정할 것으로 예상되는 6명의 환자에서는 골절면의 외측골편을 oscillating saw를 이용하여 약 1cm단축한 후 정복하고 내고정을 실시하였다(Fig. 2). 또한 골결손이 심한 경우에는 자가골이식을 시행하였다.

수술시 사용한 내고정 기구로는 blade plate 11례, Judet plate 7례, Rush pin 3례, Maybone plate 3례, AO/ ASIF plate 1례였다. 수술후 견고한 내고정이 이루어 졌다고 판단된 모든 예에서는 수술 3일후부터 지속성 수동관절운동기기(C.P.M., continuous passive motion machine)를 이용하여 슬관절 운동을 시행하였으며 술후 약 2주후부터는 체중부하없이 양측목발을 이용한 보행을 허용하였고 내고정이 견고하지 못했던 3례중 2례에서는 balanced suspension traction을 시행하였고, 1례에서는 추가적으로 hip spica cast외고정을 하였다. 슬와동맥 손상을 동반한 3례중 2례는 수상직후 혈관 촬영술을 실시하여 동맥파열 위치를 확인한 후 즉시 동

Table 1. Clasification(Neer et al)

	Closed	Open	Total
Group I	5		5
II -A	3	4	7
II -B	4	2	6
III	3	4	7
	15	10	25

Table 2. Associated injuries

Popliteal artery rupture	3
Patella fracture	3
Tibia fracture	3
Internal derangement	2
Peroneal nerve palsy	1
	12

Fig. 2. A 36 years old male sustained Neer type III supracondylar fracture, secondary to traffic accident. Initial AP and lateral view(A) show severe comminution of supracondylar fracture with minimal displacement of intercondylar fracture. During the open reduction, 1cm shortening of bony spicule and rigid fixation with blade plate were performed(B). Two years after operation, blade plate and screws were removed. End result was excellent(C).

Fig. 3. A 48 years old male sustained Neer type III supracondylar fracture with popliteal artery rupture, secondary to industrial accident. Initial AP and lateral view(A) show severe comminution. After vascular anastomosis, fracture was fixed with Judet plate and autogenous bone graft was performed(B). Four years after operation, end result was fair (C).

Table 3. Results by fracture type

	Excellent or good	Fair	Poor
Type I	5		
II	7	4	2
III	3	2	2
	15	6	4

맥문합을 하고 골절고정을 하였으며(Fig. 3), 나머지 1례는 골절정복 수술후 3일째 순환장애가 진단되어 하퇴 원위부 절단술을 실시하였다.

결 과

치료 결과에 대한 판정은 슬관절운동 범위와 관절 부위의 해부학적 양상에 중점을 둔 Schatzker와 Lambert의 방법이 일상생활에 많은 굴곡을 요하는 한국인에 적합하다고 생각되어 이용하였는데, 골절형태, 정복방법 그리고 내고정기구 등에 따른 결과를 분석하였다. 총 25명의 환자중 15례(60%)에서 탁월 내지 우수, 6례(24%)에서 양호, 그리고 4례(16%)는 불량이었다(Table 3).

1. 골절형태에 따른 결과

Neer들의 골절형태에 따른 결과를 보면 제 I 형은 5례 모두에서 탁월 내지 우수이었고,

Table 4. Results by reduction method

	Excellent or good	Fair	Poor
O/R, I/F ㄷ bone shortening	4	1	1
O/R, I/F ㄴ bone shortening	7	4	3

제 II 형은 13례중 7례(54%)에서 탁월 내지 우수, 4례(31%)에서 양호, 2례(15%)에서 불량이었고, 제 III 형은 7례중 3례(42%)에서 우수, 2례(29%)에서 양호, 2례(29%)에서 불량이었다. 전위가 적은 제 I 형을 제외한 제 II, III형 사이의 치료결과에서 큰 차이는 없었다(Table 3).

2. 정복방법에 따른 결과

Neer분류 제 I 형의 5례를 제외한 Neer분류 제 II, III형 20례중 6례에서 대퇴과상부 내측의 심한 분쇄로 대퇴외측골편(spicule)에서 골단축을 하고 정복후 내고정을 하였는데 4례(67%)에서 우수, 1례에서 양호, 1례에서 불량의 결과를 나타내었다. 반면 골단축없이 정복후 내고정을 실시한 14례는 7례(50%)에서 탁월내지 우수, 4례에서 양호, 3례에서 불량의 결과를 보였다(Table 4). 이때 불량의 결과를 보인 3례는 내측 골결손이 있었으나 내고정후 골유합이 완전하지 않은 상태에서 보행중 내고

Table 5. Results by internal fixation devices

	Excellent or good	Fair	Poor
Blade plate	7	2	2
Judet plate	3	1	3
Rush pin	2	1	
May bone plate	2		1
AO/ASIF plate	1		
	15	4	6

정물의 이완이나 골절이 있었던 환자이었다.

3. 내고정 기구에 따른 결과

Blade plate를 사용한 11례중 7례(64%)에서, Judet plate를 사용한 7례중 3례(43%)에서, Rush pin을 사용한 3례중 2례에서, Maybone plate를 사용한 3례중 2례에서, AO/ASIF plate를 사용한 1례에서 탁월 내지 우수한 결과를 보였다(Table 5). Blade plate를 사용한 1례와 Judet plate를 사용한 2례에서 나사못의 이완으로 불유합이 발생하여 내고정기구를 제거하고 blade plate를 재삽입하고 자가골이식으로 치료하였는데 이들은 대퇴골 과상부 내측의 분쇄가 심하였던 환자이었다.

4. 합병증

25례중 11례(44%)에서 합병증이 발생하였는데 6례(24%)에서 슬관절 운동 제한이 발생하고 퇴행성 관절염이 6례(24%), 불유합이 4례(16%), 하지단축이 4례(4%)에서 발생하였고, 심부감염은 5례(20%)에서 발생하였는데 이들 중 3례는 개방성 골절이었다. 또한 혈관손상이 있던 3례중 1례(4%)는 혈관손상을 지연 발견하므로 하퇴절단을 하게되었다(Table 6).

고 찰

Watson-Jones는 대퇴원위부 골절보다 더 많은 문제점을 갖는 골절은 없다고 하였으며, Stewart²²⁾, Neer¹⁴⁾도 수술로는 기술적으로 골절편을 온전하게 고정하기 어려워 그 결과가 좋지 않다고 하였다. 그러나 Umansky²³⁾, Altenberg와 Shorkey⁵⁾에 의하여 관혈적정복과 금속 내고정술로 좋은결과 얻어졌다는 보고가 있는 후 관혈적정복 및 금속 내고정술이 보편화 되기 시작하였다. 대퇴골 하단부 골절의 치료는 1)골건

Table 6. Complications

	Number
Joint stiffness	6
Osteoarthritis	6
Infection	5
Non-union	4
Leg length shortening	4
Amputation	1

인 및 석고고정, 2)골건인후 cast brace^{6,8,13)}, 3) 관혈적 정복 및 금속 내고정술^{7~11,15,19,24)}의 세 가지로 크게 나눌 수 있는데 과거의 비관혈적 치료방법으로 불량한 결과가 많이 보고되어 있는데 반하여 최근에는 관혈적 정복후 AO/ASIF condylar plate로 고정한 경우 견고한 골절 고정을 얻을 수 있어 조기 슬관절 운동이 가능하여 좋은결과를 얻었다는 보고가 많다^{1~4,7,9,11,12,20,21)}.

치료결과와 판정은 여러방법이 소개되었으나 저자는 Schatzker와 Lambert의 판정법¹⁸⁾을 사용하였는데, 저자들의 증례는 25례중 15례(60%)에서 탁월 내지 우수한 결과를 보여 Pritchett¹⁷⁾의 74%, 김 등¹⁾의 73%보다 불량한 결과를 보였으나 신 등⁴⁾의 63.4%와 비슷하였다.

골절형태에 따른 결과를 분석해 보면 Neer 분류 제 I 형은 5례 전례에서 만족스러운 결과를 보인 반면 제 II 형은 54%, 제 III 형은 42%에서만 만족스러운 결과를 보여 대퇴골 과상부 골절중 제 II 형과 III 형은 치료가 매우 어렵다는 것을 알 수 있었다. 저자들의 증례에서 결과가 좋지 않다고 판단되는 양호(fair)와 불량(failure)의 10례중 혼한 원인으로 심한 분쇄 골절이 있는 경우와 개방성 창상이 있는 경우이었다. 개방성 분쇄골절 상태에서는 해부학적 정복을 시행하더라도 창상감염과 지연유합 내지는 불유합이 발생하고 나아가 나사못의 이완 혹은 금속판의 파열이 발생하여 불량한 결과를 초래하였다. Shatzker와 Lambert는 대퇴골 하단부 골절의 치료에서 내고정 실패의 가장 큰 원인으로 불안정한 정복을 들었으며 그외에 복잡 골절에서 골절편이 있는데도 골이식을 시행하지 않은 경우, 골 조송증이 있어 골시멘트를 사용하였을때 condylar plate사용시 너무 긴 blade를 사용하거나 blade가 관절면에서 너무 멀리 떨어져 삽입되면 원위 골편이 충분히 고정되지 않아 발생했던 경우등을 들었다. 이러

한 점으로 판단하여 저자들은 심한 분쇄골절로 골절의 정복 및 유지가 힘들 것으로 생각되는 6례에서 약 1cm 정도의 골단축을 시행하고 안정된 정복을 얻은후 내고정을 시행하였는데 4례에서 우수, 1례에서 양호, 1례에서 불량인 결과를 보여 골단축없이 내고정을 실시한 증례에서보다 비교적 만족스러운 결과를 얻었다.

과상부골절 치료후에 오는 합병증은 감염, 골단축, 부정유합으로 인한 각변형, 지연유합이나 불유합, 퇴행성 관절염, 관절강직, 신경마비 등이 있는데 감염¹⁾은 43%에서 발생하여 감염과 골단축이 가장 흔한 것으로 보고하였다. 본 증례에서는 44%에서 합병증이 발생하였는데, 슬관절 운동제한과 퇴행성 관절염이 흔하였고 불유합, 하지단축 및 하퇴절단 등이 합병하였다.

대퇴골 원위부 골절의 치료시 항상 혈관손상에 신경을 써야하는 것으로 알려졌는데 Ottolenghi¹⁶⁾는 대퇴골 하단부 골절 204례중 7례(3.4%)에서 슬와동맥 손상을 동반한다고 하였는데 저자들의 경우는 3례(12%)에서 발생하였으며 그중 2례는 즉시 혈관조영술을 시행하여 파열을 확인한 후 내고정을 실시하고 혈관봉합을 하여 결과가 좋았으며 1례는 수상 당시 혈관손상이 있었던 것으로 판단되나 응급관혈적정복수술 당시 인지하지 못하고 내고정을 하였으며 술후 혈관 조영술을 실시하였을 때는 이미 비가역적 괴사 상태에 빠져 대퇴골 하단부 절단술을 실시하였다.

내고정기구에 따른 결과분석에서 blade plate 11례, Judet plate 7례는, Rush pin 3례, Maybone plate 3례, AO/ASIF plate 1례 등, 여러가지 내고정기구를 사용하여 이들중에서 어떤 기구가 우수한지를 알기는 어려웠다. 다만 그중 많이 사용하였던 blade plate와 Judet plate를 비교하면 blade plate를 사용한 경우에서 양호한 결과를 보였으나 증례수가 적어 단정적으로 우열을 논하기는 어려운 것을 생각된다. 이들중 결과가 불량한 증례는 개방성골절로서 분쇄가 심하여 안정된 내고정이 못되었던 경우이었다.

결 론

1982년 3월부터 1989년 2월까지 만 7년간 가톨릭대 성빈센트병원 정형외과에서 대퇴골 원위부 골절을 관혈적으로 치료한 후 1년이상 추시가 가능했던 25례를 분석한 결과는 다

음과 같다.

1. 남자가 16례, 여자가 9례이었으며, 연령분포는 29세에서 74세이었고 골절원인으로는 교통사고가 17례로 가장 많았다.

2. Neer등의 방법으로 골절을 분류한 결과 type I 5례, type II-A가 7례, type II-B가 6례, type III가 7례이었고, 10례가 개방성 골절이었다.

3. 12례에서 동반손상이 있었는데, 슬와동맥 파열, 슬개골, 경골골절등이 었다.

4. 총 25례중 15례(60%)에서 결과가 탁월 내지 우수이었으며, 나머지 10례중 6례(24%)에서 양호, 4례(16%)에서는 불량이었다. Neer 분류 제 I 형에서는 5례 전부에서, 제 II 형은 13례중 7례(54%)에서, 제 III 형은 7례중 3례(42%)에서 탁월내지 우수의 결과를 나타내었다.

5. Neer분류 제 II, III형의 20례중 골단축을 시행한 후 정복을 시행한 경우가 6례이었는데, 4례(67%)에서 탁월 내지 우수의 결과를 나타내었고, 골단축을 시행하지 않은 14례에서는 7례(50%)에서 탁월 내지 우수의 결과를 나타내었다.

6. Blade plate를 사용한 11례중 7례(64%)에서, 그리고 Judet plate를 사용한 7례중 3례(43%)에서 탁월 내지 우수한 결과를 나타내었다.

7. 합병증은 11례(44%)에서 발생하였는데 그 내용은 슬관절운동제한 6례, 퇴행성 관절염 6례, 감염 5례, 불유합 4례, 하지단축 4례, 그리고 하퇴절단 1례 등이 있다.

많은 증례는 아니나 상기 결과를 토대로 볼 때 대퇴골 원위부골절은 금속 내고정술의 종류가 결과에 영향을 미치는 것은 아닌 것으로 판단되며, 수상 당시의 손상정도가 많은 영향을 미치며 수술시 가장 중요한 점은 골절부의 견고한 내고정이라고 판단되는데, 이는 분쇄가 심한 경우 최소한의 골단축을 시행하여 골절부의 안정된 골접촉으로 견고한 내고정을 얻어야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김기용, 조덕연, 김영태, 양성범: 슬관절을 침범한 대퇴원위부 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23:421-429, 1988.
- 2) 김현수, 강신혁, 이석현, 안진환, 유명철: 대퇴골 과상부 과부골절의 수술적 치료. 대한정형외과학회지, 11:700-706, 1976.

- 3) 박정수, 이창주, 박승림, 박원창, 오동성, 오형균 : 성인의 대퇴골 과상부 및 간부골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 19:864-872, 1984.
- 4) 신규호, 한대용, 박병문 : 대퇴골 과상부 골절에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 18:322-334, 1983.
- 5) Altenberg, A.R. and Shorkey, R.L.: *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.
- 6) Borgen, D. and Sprague, B.L.: *Treatment of distal femoral fracture with a early weight-bearing. A preliminary report. Clin. Orthop.*, 111:156-162, 1975.
- 7) Chiron, H.S., Tremoulet, J., Casey, P. and Muller, M.: *Fracture of the distal third of the femur treated by internal fixation. Clin. Orthop.*, 100:160-170, 1974.
- 8) Connolly, J.F. and King, P.: *Closed reduction and early cast-brace ambulation in treatment of femoral fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A:1559-1599, 1973.
- 9) Giles, J.B., Delec, J.C., Heckman, J.D. and Keever, J.R.: *Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar plate and lag screw. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A:864-870, 1982.
- 10) Hearly, W.L. and Brooker, A.F.: *Distal femoral fractures. Comparison of open and closed method of treatment. Clin. Orthop.*, 174:166-171, 1983.
- 11) Johnson, K.D.: *Internal fixation of distal femoral fractures. I.C.L. Vol. 36, 437-448, 1987.*
- 12) Mize, R.D., Bucholz, R.W. and Grogen, D. P.: *Surgical treatment of displaced, comminuted fractures of the distal end of the femur. An extensile approach. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A:871-879, 1982.
- 13) Mooney, V., Nickal, V.L., Halvey, V. 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.
- 14) Neer, C.S., Grantham, S.A. and Shelton, M. L.: *Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. J. Bone and Joint Surg.*, 49-A:591-613, 1967.
- 15) 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.
- 16) Ottolenghi, C.E.: *Vascular complications in injuries about the knee joint. Clin. Orthop.*, 165:148-156, 1982.
- 17) Pritchett, J.W.: *Supracondylar fractures of the femur. Clin. Orthop.*, 184:173-177, 1984.
- 18) Schatzker, J. and Lambert, D.C.: *Supracondylar fractures of the femur. Clin. Orthop.*, 138:77-83, 1979.
- 19) Seinsheimer, III, F.: *Fracture of the distal femur. Clin. Orthop.*, 153:169-179, 1980.
- 20) Shelbourne, K.D. and Brueckmann, F.R.: *Rush-pin fixation of supracondylar and intercondylar fracture of the femur. J. Bone and Joint Surg.*, 64-AL161-169, 1982.
- 21) Shelton, M.D., Grantham, S.A., Neer, C.S. and Singh, R.: *A new fixation device for supracondylar and lower femoral shaft fracture. J. Trauma*, 14:821-835, 1974.
- 22) Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Wallace, S.L. 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.
- 23) Umansky, A.L.: *Blade-plate internal fixation for fractures of the distal end of the femur. Bull. Hosp. Joint Dis.*, 9:18-21, 1948.
- 24) Zimmerman, A.J.: *Intra-articular fractures of the distal femur. Orthop. Clin. North Am.*, 10:75-80, 1979.