

대퇴골 전자하부 골절에 이용한 금속판 및 골수강내 금속정 고정술의 비교

인제대학교 서울백병원 정형외과학교실

고한석 · 김병직 · 주석규 · 최재성*

— Abstract —

Comparison between Intramedullary and Plate Fixation for Subtrochanteric Fracture of the Femur

Han-Suk Ko, M.D., Byung-Jik Kim, M.D.,
Suk-Kyu Choo, M.D., Jae-Sung Choi, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital, Seoul, Korea

Management of subtrochanteric fractures of the femur is difficult because it occurs in bone that is predominantly cortical and high stress concentrates in this region.

The subtrochanteric fracture is difficult for the accurate reduction and maintenance because many of these fractures are comminuted from high velocity trauma and its proximal fragment is severely displaced by adjacent strong muscles pooling.

Therefore, as a rule we prefer to treat subtrochanteric fractures by operative means if possible. Many internal fixation devices have been recommended for use in subtrochanteric fractures and their selection should be based on the individual fracture anatomy.

In recent years, generally accepted two methods are intramedullary nailing and plate fixation. We have reviewed our experience using the intramedullary fixation on 14 cases of subtrochanteric femur fracture and compared the result with those of 14 cases of plate fixation.

All the 28 cases were treated at the Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University in the period from March 1988 to March 1993.

Intramedullary fixation were implanted with shorter operating time, smaller incisions, and less intraoperative bleeding.

* 통신저자 : 최 재 성
서울특별시 중구 저동 2가 85
서울 백병원 정형외과

* 본 논문은 제 19차 춘계골절학회에서 구연된 것임

The intramedullary fixation group had a shorter coalescence and earlier full weight-bearing but no significant difference in fracture union rate with plate fixation group.

We conclude that with careful surgical technique, the intramedullary fixation was a more suitable method for the treatment of the subtrochanteric femoral fractures.

Key Words : Fracture, Subtrochanteric, Femur, Intramedullary fixation, Plate fixation

서 론

대퇴골 전자하부 골절은 교통수단의 발달과 평균 수명의 연장으로 활동이 많은 중년층과 고령층에서 증가 추세를 보이고 있다.

골절부는 전자부와 달리 주로 피질골로 이루어져 있고 혈류가 적으며, 생체역학적으로 큰힘이 전달되는 부위로 분쇄골절이 일어나기 쉽고 주위의 강력한 근육들에 의해 근위 골절편이 심하게 전위된다. 따라서 정확한 정복 및 견고한 내고정이 어렵고 지연 유합이나 불유합 단축, 변형, 금속고정물의 단절 등의 여러 합병증이 많이 나타날수 있다. 이러한 합병증을 방지하고 조기보행을 가능하게 하기 위해서 여러가지의 내고정물이 고안되어 있으나 선택에 많은 어려움이 따른다.

치료에 이용되는 내고정 장치의 선택은 골절의 분쇄정도, 위치 및 양상에 따라 틀리나 크게 두가지 군 즉, 금속판 군과, 골수강내 금속정 군으로 분류할수 있으며 각 고정물의 장단점이 연구되어지고 있다.

저자들은 1988년 3월부터 1993년 3월까지 인제 의대 서울백병원 정형외과에서 수술적 치료를 하였던 대퇴골 전자하부 골절 39례중 1년이상 원격추시가 가능하였던 28례를 대상으로 금속판 내고정술과 골수강내 금속정 고정술에 따른 결과를 비교분석하여 문헌고찰과 함께 보고함으로써 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 있어서 치료방법의 선택에 도움이 되 고자 한다.

연구 대상 및 방법

1. 연령 및 성별분포

연령은 최저 21세에서 최고 67세로 다양하였으며, 남자가 22명 (78.6%)으로 대부분을 차지하였고

주 연령군은 21세에서 39세 사이로 (18명, 64%) 비교적 활동기 연령층이 많았다.

2. 골절원인

강한 외력에 의한 손상이라할 수 있는 교통사고 (21례, 75%)와 추락사고 (4례, 14.3%)가 대부분을 차지하였으며, 그외에 실족 (2례, 7.1%) 직접타격에 의한 손상 (1례, 3.6%) 등의 순으로 발생되었다.

3. 골절의 분류 및 사용된 내고정물의 종류 (Table 1)

저자들은 Seinsheimer 분류법을 인용하였으며 Seinsheimer는 Type IIIA가 38.3%로 가장 많다고 했으나, 저자들의 경우 28례중 Type IV가 7례 (25%) Type IIIB와 IIA가 각 6례 (21.4%)로 많았으며 Type IIB, IIIA, V가 각 3례 (10.7%)씩이었다.

사용된 내고정물로는 골수강내 고정물 (1군)과 금속판내고정물 (2군)이 각각 14례에서 사용되었다. 전자는 Compression hip screw가 8례로 가장 많이 이용 되었으며 Rowe plate 5례, Dynamic compression plate가 1례에서 사용되었으며, 후자는 Interlocking intramedullary nail이 8례로 가장 많았고 Gamma nail 3례, Cephalomedullary nail이 3례에서 사용되었다.

연구 결과 및 합병증

골수강내 금속정 이용시 평균수술 소요시간은 108분, 평균실혈량이 710ml, 그리고 평균 피부절개 길이가 11.5cm이었으며, 금속판 내고정물 이용시는 평균수술 소요시간이 131분 평균실혈량이 1180ml 평균 피부절개 길이가 20.6cm로 골수강내 금속정 이용시에 연부조직에 적은손상을 주면서 적은 실혈로 짧은 시간에 수술이 가능하였다 (Table 2).

술후 퇴원은 환자 스스로 보행이 가능한 경우로 정했으며 평균재원일수가 1군에서 22.8일, 2군에서

Table 1. Classification & Fixation devices

Type	IM nail			Plate			Total
	Interlocking	γ -nail	Recon-nail	CHS	Rowe	DCP	
I	-	-	-	-	-	-	0
IIA	3	1	-	-	2	-	6
B	1	1	-	-	1	-	3
C	-	-	-	-	-	-	0
IIIA	-	1	-	2	-	-	3
B	3	-	1	-	1	1	6
IV	1	-	2	4	-	-	7
V	-	-	-	2	1	-	3
Total	8	3	3	8	5	1	28

* Recon-nail : Reconstruction nail

CHS : Compression hip screw

DCP : Dynamic compression plate

Table 2. Operative Details

	IMnail	Plate
Interval between injury and operation(days)	6.7	8.2
Operation time(min)	108	131
Blood loss(ml)	710	1180
Length of incision (cm)	11.5	20.6

36.6일로 1군에서 조기 퇴원이 가능하였다.

제 1군은 최단 8주에서 전체중을 부하할수 있었으며 평균 12.3주였고 제 2군은 최단 10주, 평균 16.8주에 전체중 부하가 가능하였다.

입접관절의 운동범위 장애는 1군에서 2례, 2군에서는 3례에서 발생하였고 고관절 또는 슬관절 부위 동통이 지속된 경우는 1군에서 5례, 2군에서는 6례였다(Table 3).

Table 3. Postoperative Details

	IMnail	Plate
Hospital stay (day)	22.8	36.6
Time to full weight bearing (week)	12.3	16.8
ROM limitation of knee or hip	2	3
Pain in hip or knee	5	6

골수강내 금속정 고정후 3례(21.4%)에서 합병증이 발생하였으며 불유합, 금속물 단절, 감염이 각 1례씩이었다. 금속판 내고정후에는 7례(50%)에서 합병증이 발생하였다. 그중 금속물 단절과 금속물해리

가 각 2례로 가장 많았고 불유합, 감염 및 각형성 변형이 각 1례씩 발생하였다(Table 4).

Table 4. Complications

Complication	IM nail	Plate	Total
Nonunion	1	1	2
Metal failure	1	2	3
Infection	1	1	2
Metal loosening	-	2	2
Angulation	-	1	1
Total	3(21.4%)	7(50%)	10

증 례

증례 1.

24세 남자 환자로 작업도중 무거운 물건이 떨어지며 직접타격에 의해 분쇄상이 심한 Seinsheimer 4형 골절이 생겼다. (Fig 1-A) 수상후 13일째 본원에 전원되어 수상후 18일째 비관혈적 정복후 Cephalomedullary nail로 내고정을 시행하였으며, 수술 소요시간은 115분, 실혈량은 730ml였다.

환자는 수술후 17일째 퇴원하여 술후 12주째 전체중 부하가 가능하였고 술후 7개월 방사선 소견상 견고한 골유합 소견을 보이고 있다(Fig 1-B) 환자는 고관절부와 슬관절부의 동통없이 완전한 관절운동 범위를 보였다.

증례 2.

30세 남자 환자로 교통사고에 의해 Seinsheimer

Fig 1-A. The preoperative film shows Seinsheimer type IV subtrochanteric fracture.

Fig 1-B. Postoperative 7 months film shows internal fixation with cephalomedullary nail and solid bony union.

IIA형의 골절이 생겼다(Fig 2-A). 환자는 두개골 골절, 경추부 골절, 안면부 골절등의 다발성 손상으로 신경외과에 입원하였으며 수상후 5일째 비관혈적 정복후 Gamma nail로 내고정을 하였고 수술 소요시간은 95분, 실혈량은 650ml였다.

환자는 술후 14주째 전체중 부하가 가능하였으며 술후 9개월 방사선 소견상 골유합 소견 보이고 있다(Fig 2-B). 환자는 인접 관절의 동통없이 완전한 관절운동 범위를 보였다.

증례 3.

남자 28세 환자로 교통사고로 인한 Seinsheimer 4형 골절이 발생하여(Fig 3-A) 수상후 10일째 관혈적 정복후 Compression hip screw로 내고정을 시행하였고, 수술 소요시간은 150분 실혈량은 1500ml였다.

환자는 술후 44일째 퇴원하여 술후 24주째 전체중 부하가 가능하였고, 술후 22개월 방사선 사진상 견고한 골유합 소견을 보이고 있으나 Lag screw의 loosening이 보이고 있다(Fig 3-B). 환자는 인접 관절의 운동범위는 정상이었으나 고관절부와 슬관절부의 통증이 지속되었다.

증례 4.

여자21세 환자로 교통사고에 의해 생긴 Seinsh-eimer 4형의 골절로(Fig 4-A) 수상후 3일째 본원으로 전원 되었으며 수상후 9일째 관혈적 정복후 Rowe plate로 내고정 시행하였고, 수술 소요시간의 120분 실혈량은 950ml였다. 환자는 술후 37일째 퇴원하여 술후 17주째 전체중 부하가 가능하였고, 술후 12개월 사진상 골유합의 소견 보이고 있다(Fig 4-B). 인접 관절은 전범위에서 운동이 가능하였으나 고관절부위의 동통이 지속되었다.

증례 5.

남자 67세 환자로 실족사고로 Seinsheimer IIA형 골절이 생겨(Fig 5-A) 수상후 3일째 비관혈적 정복후 AO Interlocking intramedullary nailing 시행하였으나 nail의 직경이 너무 가늘고 (10mm) locking screw 삽입시 기술적 원인으로 인해 술후 2주째 screw hole에서 금속정의 단절이 초래되었다(Fig 5-B).

환자는 내원 다음날 관혈적 정복후 Rowe plate로 내고정 시행하였으나 술후 6개월째 사진상 골절

Fig 2-A. The preoperative film shows Seinsheimer type IIA subtrochanteric fracture.

Fig 2-B. Postoperative film at 9 months shows internal fixation with Gamma nail and solid bony union.

Fig 3-A. The preoperative film shows Seinsheimer type IV subtrochanteric fracture.

Fig 3-B. Postoperative film at 22 months shows internal fixation with compression hip screw and solid bony union but showed loosening of the lag screw.

Fig 4-A. Preoperative radiograph showed Seinsheimer type IV subtrochanteric fracture.

Fig 4-B. Postoperative 12 months radiograph showed internal fixed by Rowe plate and solid bony union.

Fig 5-A. Preoperative radiograph showed Seinsheimer type IIA subtrochanteric fracture.

Fig 5-B. Postoperative 2 weeks radiograph showing broken IM nail

Fig 5-C. Removed IM nail & converted to Rowe plate.

Second postoperative 6 months film showed bony resorption & screw loosening at the fracture site.

Postoperative 9 months film showing broken plate.

부의 골흡수 소견과 screw의 loosening을 보이고 있으며, 술후 9개월째 장거리 보행후 금속판의 단절이 초래된 증례이다(Fig 5-C).

고 찰

대퇴골 전자하부는 대개 소전자부에서 대퇴골 협부의 중앙 또는 대퇴골의 상 1/3까지로 정의되나¹⁶⁾, Fielding과 Magliato¹⁰⁾는 대퇴골 소전자부의 상 경계선에서부터 3inch 하방까지라고 정의하였다.

대퇴골 전자하부는 정상적인 체중부하시 응력이 집중되는 곳으로 강한 피질골로 구성되어 있다⁷⁾. 따라서 이 부위의 골절은 고관절 주위 골절중 가장 빈도가 낮아, Fielding과 Magliato¹⁰⁾는 7%, Johnson¹²⁾등은 11%, Boyd와 Griffin⁵⁾은 26.7%, 최³⁾등은 12.6%로 보고하였다.

대퇴골 전자하부 골절은 다른 고관절부위 골절에 비하여 활동이 많은 젊은층에 주로 발생하나, 단순한 실족등과 같은 심하지 않은 손상에 의해 노년층에서도 발생되므로 환자를 두군으로 나눌수 있는데⁸⁾ 서양의 경우 대부분이 60세 이상이고^{4, 9, 14, 15, 17)} Zickel²³⁾은 고관절 골절중 다른 골절에 비하여 10세가 젊은 연령층에 호발한다고 하였는데, 본례에서는 21세에서 39세 사이가 64%로 활동기 연령층이었다.

김¹¹⁾, 박²⁾등, 최³⁾등, Cech Sosna⁶⁾는 수상 원인으로 대부분이 교통사고라고 하였는데 본례에서도 교통사고가 가장 많았다.

대퇴골 전자하부 골절의 분류는 대퇴골 소전자부에서 주골절선까지 거리에 따른 Fielding¹⁰⁾분류법, 주골절선의 위치와 모양 및 주골절편의 수에 따른 Seinsheimer¹⁷⁾ 분류법, 골절선의 양상 및 경사도에 따른 Zickel²⁰⁾의 분류법등이 있다. 본례에서는 Seinsheimer분류법을 인용하였는데, Seinsheimer 분류상 Type IV가 가장 많았다.

Fielding⁷⁾등에 의하면 이 부위는 주로 피질골로 구성되어 있고 생체역학적으로 내측 피질에 Compression stress가 대퇴골두에 가해지는 힘보다 약 12배 많이 가해지며 외측의 Tensile stress보다 20%정도 많이 가해져 심한 외상으로 골절이 발생하며 분쇄성 골절 양상을 보인다고 하였다. 고관절 주위의 외전근, 내전근, 외회전근, 신전근등의

영향으로 골절후 심한 변형이 일어나 골절의 정복 및 그 유지가 어려우며 내번내형, 지연유합, 불유합, 기계적 실패등의 합병증의 빈도가 높다^{4, 8, 18, 21)}.

Fielding^{7, 9)}등은 전자직하부 외측을 금속판으로 고정시 금속판은 Tension band로 작용하고 내측부는 Compression force가 작용한다고 했으며, 정복이 불안정하거나 분쇄가 심하여 Medial buttress가 없을때 모든 응력(stress)이 금속판 한 곳에 모이게 되어 이것을 지탱하지 못할때 금속판 피로골절이 일어난다고 주장하였다. 따라서 전자직 하부 골절을 잘 치료하려면 정확한 해부학적 정복 및 골유합까지의 견고한 내고정이 유지되어야 한다. 이러한 이유등으로 지금까지 많은 치료방법이 연구, 개발되어왔으며, 합병증을 감소시키고 빠른 골유합 및 조기보행을 위한 치료방법이 많은 논란의 대상이 되고 있다.

내고정물은 크게 금속정판(nail-plate device)군과 골수강내 금속정군(Intra-medullary nail)으로 나눌수 있다.

내고정 금속정판은 Jewett nail, Judet plate, Blade plate, Richard's compression screw plate, Holt nail등이 있는데, 1947년 Boyd와 Griffin에 의해 문제점이 지적된후 1966년 Fielding 및 Magliato, 1970년 Froimson등 많은 사람들에 의해 역학적 측면에서의 단점이 보고되었다^{7, 8, 19)}.

즉 금속정판은 골수강내 금속정에 비하여 더 긴 lever arm을 가지므로 많은 bending moment가 작용하여 휘어짐이나 기계적 실패가 발생하기 쉽다는 것이다. 특히 대퇴골 전자하부 내측에 안정성이 결여된 경우 외측에서 tension band로 작용하고 있는 금속정판의 한곳에 힘이 집중되어 기계적 실패율이 높다고 한다.

Kinast¹³⁾등은 AO blade plate 사용시 medial dissection을 시행한 경우 불유합이 32%, 감염이 21%에서 발생하였으며 medial dissection을 시행하지 않은 경우 불유합이나 감염등의 합병증이 없었다고 한다. 저자들의 경우에도 medial dissection을 피하면서 금속판 고정을 시행하여 분쇄가 심한 골절에서도 비교적 만족할만한 골유합을 얻을 수 있었다.

골수강내 금속정으로는 standard medullary nail, ender nail, interlocking nail, Zickel nail등이 있다¹⁰⁾. 이들은 골의 혈액순환이 금속정판

보다 좋으며 load shearing device이므로 생리학적으로 체중부하시 힘이 전달되는 것이 금속정판보다 좋으나, Küntscher nail은 특히 근위 골편의 고정성이 견고하지 않아 사용이 어려운 경우가 많다. Zickel^{21,22)}은 이러한 단점을 제거하기 위하여 대퇴골의 굴곡에 맞는 여러가지 굽기의 사각 금속정을 만들고, 여기에 대퇴골 경부 내로 삽입하는 삼각정을 결합시켜 근위 골편에 보다 견고한 내고정을 제공함과 동시에 원위 골편의 회전 전위를 배제하려고 시도하였으며 194례의 대퇴골 전자하부 골절의 치료에 사용한 결과 조기체중 부하가 가능하였으며 단지 2례의 metal failure를 포함하는 3례에서만 불유합이 발생하였다고 하였다. 그런데 Schatzker와 Waddell¹⁶⁾은 Zickel nail을 사용한 결과 원위 골편의 외전 변형, 대퇴골 경부 삽입편의 고관절 내로의 돌출, 불유합등의 경험이 있었다고 하였으며, Zickel²³⁾ 자신도 고관절부나 대퇴골의 구조적 이상이 있는 경우 사용이 불가능하고 reaming이 불충분한 경우나 정복후 골절면에 안정성이 결여된 경우에는 전자하부 대퇴골 근위부에 새로운 골절이 유발될 수 있다고 하였다.

수술후 체중부하시기에 관하여 Waddell¹⁹⁾은 지나친 조기의 체중부하는 합병증을 유발시키는 중요한 요인이 될 수 있다고 하였고 특히 내측 골피질의 분쇄골절이 있는 경우 대부분의 학자는 수술후 8주 이후에 체중부하를 시행하는것이 좋다고 주장하였다

8.11)

저자들의 경우 방사선 사진상 내측 파절골의 연속성이 잘 유지되고 견고한 내고정이 이루어졌다고 생각될때 부분 체중부하를 허용하였고 골절부의 골막성 및 내골막성 가골형성에 의한 음영증가로 골절선을 지나는 가골이 보이며 골절선이 폐쇄되어 가는 임상적 골유합시기에 전 체중부하를 허용하여, 골수강내 금속정 고정술을 시행한 경우에는 평균 12.3주에 금속판 내고정을 시행한 경우는 평균 16.8주에 전체 중 부하가 가능하였다.

합병증으로 Seinsheimer¹⁷⁾는 고정실패가 19%, 불유합이 7%라고 하였고, Boyd와 Griffin⁵⁾, Fielding과 Magliato¹⁰⁾, Watson¹⁸⁾등은 기계적실패가 20%라고 하였다.

본연구에서는 골수강내 금속정 고정후 총 3례(21.4%)에서 합병증이 발생했고 이중 불유합과 기

계적 실패는 각 1례(7.1%)였다. 금속판내고정후에는 총 7례(50%)에서 발생했고, 기계적 실패가 4례(28.5%)였고 불유합은 1례(7.1%)로 두군 사이에 골유합에는 차이가 없었지만 골수강내 금속정을 이용한 경우 기계적실패를 최소화할 수 있었다.

요약 및 결론

본 인제대학교 서울백병원 정형외과학교실에서는 1988년 3월부터 1993년 3월까지 대퇴골 전자하부 골절환자중 수술적 치료를 하고 1년이상 원격추시가 가능했던 28례를 대상으로 골수강내 금속정고정술과 금속판내 고정술에 따른 결과를 비교분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 28례중 골수강내금속정(제 1군)과 금속판내 고정(제 2군)으로 치료한 예는 각각 14례씩이었다.

2. 수술중 제 1군에서는 평균 수술 소요시간이 108분, 평균실혈량이 750ml 그리고 평균피부절개 길이가 11.5cm으로 제 2군의 131분, 1180ml, 20.6cm보다 연부조직의 적은손상과 적은실험 및 짧은 시간에 수술이 가능하였다.

3. 제 1군에서는 평균 재원일수가 22.8일로 제 2군의 36.6일로 조기퇴원이 가능하였으며 술후 제 1군에서는 평균 12.5주에 전체중 부하가 가능하였고, 평균 16.8주에 전체중 부하가 가능하였던 제 2군에 비해 조기재활을 도모할 수 있었다.

4. 합병증은 제 1군에서는 3례(21.4%), 제 2군에서는 7례(50%)에서 발생했으며 대퇴골 전자하부 골절에서 문제시되는 불유합과 기계적 실패면에서 불유합은 각 1례(7.1%)로 골유합에는 차이가 없었지만 기계적 실패는 제 1군에서 1례(7.1%) 제 2군에서는 4례(28.5%)가 발생함으로써 골수강내 고정을 이용한 경우에서 금속판을 이용한 경우보다 골유합까지의 견고한 골절부 내고정이 가능함으로 알 수 있었다.

따라서 금속판내고정을 시행한 경우보다 골수강내 금속정을 이용한 내고정 시행시에 수술중의 risk를 감소시키고 합병증을 줄일수 있으며, 정확한 수술수기와 적절한 구경의 금속정을 이용함으로써 골유합까지 견고한 내고정을 얻을 수 있는 방법이라 생각된다.

REFERENCE

- 1) 김동석 : 대퇴골 경부 및 전자간 골절치료에 있어서 multiple pinning에 관한 소고. *대한정형외과학회지* ; 9:239, 1974.
- 2) 박병문, 한대용, 김성재, 안의환 : 대퇴골 전자하부 골절에 관한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지* ; 21:263-272, 1986.
- 3) 최희수, 김연일, 나수균, 최창욱, 김학현 : 대퇴골 전자직하부골절의 치험. *대한정형외과학회지* ; 16:587-594, 1985.
- 4) Asher MA, Tippet JW, Rockwood CA Jr and Zielber s : Compression fixation of subtrochanteric fractures. *Clin Orthop* ; 117:202-208, 1976.
- 5) Boyd HB and Griffin LL : Classification and treatment of trochanteric fracture. *Arch Surg* ; 58:853, 1949.
- 6) Cech o and Sosna A : Principles of the surgical treatment of subtrochanteric fractures. *Orthop clin A Am* ; 5:651, 1974.
- 7) Fieling JW, Cocharn GVB and Zickel RE : Biomechanical characteristics and surgical management of subtrochanteric fractures. *Orthop Clin North Am* ; 5:629, 1974.
- 8) Froimson AI : Treatment of comminuted subtrochanteric fractures of the femur. *Surg. Gynecol Obstet* ; 131:465, 1970.
- 9) Fielding JW : Subtrochanteric fractures. *Clin Orthop* ; 92:86-99, 1973.
- 10) Fielding JW and Maliato HJ : Subtrochanteric fractures Surg. *Gynec and Obstet* ; 122:55-560, 1966.
- 11) Hanson GW and Tullos HS : Subtrochanteric fractures of the femur treated with Nail-Plate Devices. *Clin Orthop* ; 131:191-194, 1978.
- 12) Johnson, LL, Lottes OJ and Arnot JP : Utilization of the holt nail for proximal femoral fractures. *J Bone and Joint Surg* ; 50-A:67-78, 1968.
- 13) Kinast C, Bolhofner BR, Mast JW and Ganz R : Subtrochanteric fractures of the femur : results of treatment with the 95° condylar blade-plate, *Clin Orthop* ; 238:122, 1989.
- 14) Kuderna H : Treatment of intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the hip by the ender method. *J Bone and Joint Surg* ; 58-A:604-611, 1976.
- 15) Raugustad TS : Treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur by the ender method. *Clin Orthop* ; 138:231-237, 1979.
- 16) Schatzker J and Waddell JP : Subtrochanteric fractures of the femur. *Orthop. Clin North Am* ; 11:3, 539-554, 1980.
- 17) Seinsheimer F : Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone and Joint Surg* ; 60-A 300-306, 1978.
- 18) Watson HK, Campbell RD, Jr and wade PA : Classification, treatment and complication of the adult subtrochanteric fracture. *J Trauma* ; 4:457-480, 1964.
- 19) Waddell JP : Subtrochanteric fractures of the femur : A Review of 130 patients. *J Trauma* ; 19:582-592, 1979.
- 20) Zickel RE : An intramedullary fixation devices for the proximal part of the femur. A preliminary report. *Clin Orthop* ; 54:115, 1967.
- 21) Zickel RE : An intramedullary fixation device for the proximal part of the femur. Nine years' experience. *J Bone Joint Surg* ; 58-A:866, 1976.
- 22) Zickel RE : A new fixation divice for subtrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop* ; 54:115-123, 1967.
- 23) Zickel RE : Subtrochanteric femoral fractures. *Orthop Clin North Am* ; 11:3, 555-568, 1980.