

Interlocking nail을 이용한 대퇴골 간부 골절 치료의 합병증에 대한 임상적 고찰

서울 고려병원 정형외과

김경철 · 최재열 · 김준식 · 제영수

— Abstract —

Clinical Evaluation of Complications of Interlocking Nail for Femoral Shaft Fracture

Kyung Chul Kim, M.D., Jae Yeul Choi, M.D., Joon Sik Kim, M.D.,
Young Soo Jhe, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Koryo General Hospital, Seoul, Korea

The intramedullary nailing is one of the most available method in treatment of femoral shaft fracture. Since the development of Küntscher nail in 1940, new design such as Grosse-Kempf IM nailing became widely used by more applicable level of femoral shaft fracture.

Therefore, complications of intramedullary nailing was rarely seen. The authors analysed complications in 7 cases of intramedullary nailing for treatment of femoral shaft fracture in Koryo General Hospital from Jan. 1991 to Jan. 1993., and the results were as follows ;

1. The average age was 40.5 years and all patient's sex were male.
2. Among 7 cases, complications were delayed union in 4 cases, metallic failure in 2 cases and femoral neck fracture in 1 case.
3. Among 4 cases of delayed union, 3 cases treated by weight-bearing after dynamization and 1 case treated by bone graft after dynamization.
4. Metallic failure occurred in 2 cases, 1 case developed metallic corrosion in medullary canal, the other case developed metal failure at fracture.
5. Femoral neck fracture in 1 case was treated by multiple Knowles' pins.

Key Words : femoral shaft fracture, complications, IM nailing.

I. 서 론

대퇴골 간부 골절의 골수강내 고정술은 가장 이상적인 방법으로 특히 횡골절 및 단사선 골절시 많이 이용되고 있다.

대퇴골 골수강내 금속정은 1918년 Hey Groves에 의해 장골 간부 골절에 처음 시도되어, 1940년 Kuntscher¹⁴⁾에 의해 현재까지 대퇴골 간부 골절의 획기적 치료법으로 이용되고 있다. 그 후 1960년대 Küntscher¹³⁾, 1970년대 Klemm 및 Grosse, Kempf¹¹⁾ 등이 interlocking nail을 통한 회전에 대한 고정력을 보강하여 기존의 적용 범위 보다 훨씬 넓은 범위에 까지 이용되고 있다. 이러한 골수강 내 고정법의 사용이 늘어나고 있으며, 합병증에 대한 관심 또한 고조되고 있다.

본 고려병원 정형외과에서는 1991년 1월 부터 1993년 1월까지 골수강내 금속정을 시행한 42례 중 치유과정에서 발생한 7례의 합병증에 대하여 임상적 분석 및 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례분석

1. 빈 도

총 42례중 7례(17%)에서 합병증이 발생되었으며, 그중 4례는 지연유합(본원의 경우 술후 5~6개월 경과되어 방사선적 골유합 소견이 보이지 않은 경우를 지연유합의 범주에 포함시켰다.), 2례는 금속정 부전 그리고 1례에서 수술시 금속정의 과대한 Entry hole²¹⁾로 인한 대퇴골 경부골절이 발생되었다(Table 1).

Table 1. Summary of cases

Sex/Age Fx. Site	Implant	Complication	Treatment
Case 1. M/30 prox. 1/3	Interlocking	delayed union	dynamization
2. M/33 prox. 1/3	Interlocking	delayed union	dynamization
3. M/34 dist. 1/3	Interlocking	delayed union	dynamization
4. M/34 prox. 1/3	Interlocking	delayed union	dynamization + BG
5. M/29 subtroch.	Interlocking	metal failure	O/R&I/Finterlocking
6. M/60 dist. 1/3	Interlocking	metal failure	O/R&I/F, DCS + BG
7. M/52 midd. 1/3	Interlocking	femoral neck fx	Knowles pinning

BG = Bone Graft, DCS = Dynamic Compression Screw

2. 연령 및 성별분포

환자의 연령은 최저 29세에서 최고 60세로, 평균 연령은 40.5세였다. 그 중 29세에서 34세까지가 5명이며, 성별은 모두 남자로서 활동력이 많은 청장년층의 남자에 많았다(Table 1).

3. 골절 부위 및 양상

전자하 골절 1례, 근위 1/3 골절 3례, 중위 1/3 골절 1례, 원위 1/3 골절이 2례였다(Table 1).

골절의 양상은 횡골절 2례, 사선골절 1례, 분쇄골절 4례로 그 중 2례가 개방성골절(Grade I)이었다(Table 2).

4. 수술 방법

척추 또는 전신마취하에서 골절대(Fracture table)위에 환자를 양와위로 눕힌 후 영상증폭 장

Table 2. Types of fracture

Type of Fracture	Closed Fracture	Open Fracture	Total
transverse. or shot oblique.	1	1	2
long oblique. or spiral.	1	0	1
comminuted.	3	1	4
segmental.	0	0	0

* Open Fracture = Grade I Open Fracture

치(Image intensified fluoroscope)하에 Nail을 삽입후 근위 및 원위부에 맞물림 나사못을 고정하

었다.

1례에서는 Guide rod의 원위부 골절면으로의 삽입이 불가하여 관절적 정복술을 시행하였으며, 그외는 비관혈적 정복술을 시행하였다.

5. 합병증의 치료

자연유합 4례중 3례에서 근위 또는 원위 맞물림 나사의 제거후 골유합을 보였으며, 1례에서는 원위 맞물림 나사의 제거 및 장골이식술을 시행하였다. 금속성 부전이 있던 2례중 1례는 기존의 금속정 제거후 금속성 재삽입을 시도하였으며, 다른 1례에서는 금속정 제거후 DCS(동적 압박 나사못 고정술) 및 장골이식술을 시행하였다(Table 1).

Ⅲ. 증례 보고

증례 1. 김 ○ 철(M/34)

34세 남자 환자로 교통사고에 의해 우측 대퇴골 근위부 개방성 골절로 수상후 10일째 골수강내 금

속정 및 맞물림 나사못 고정술 시행후, 술후 5개월째 지속적 대퇴골 동통 및 자연유합 소견으로 원위 나사못 제거술 및 골이식후 부분체중 부하를 시행후 골유합 소견을 보였다(Fig. 1).

증례 2. 박 ○ 국(M/29)

29세 남자 환자로 교통사고에 의해 좌측 대퇴골 전자하부 골절로 수상후 5일째 관혈적 정복후 골수강내 금속정 및 맞물림 나사못고정술 시행후 술후 12개월째 자연유합 소견 및 금속정 부전으로 골수강내 금속정 제거후 금속성 재삽입 및 장골이식술을 시행하였다(Fig. 2).

증례 3. 선 우 ○(M/60)

60세 남자로 교통사고에 의해 좌측 대퇴골 원위부 분쇄골절로 수상후 4일째 골수강내 금속정 시행후, 술후 7개월째 원위 나사못 제거술 시행후 부분체중 부하를 시행하였으나 원위부 회전변형 및 자연유합으로 술후 12개월째 원위 나사못 고정

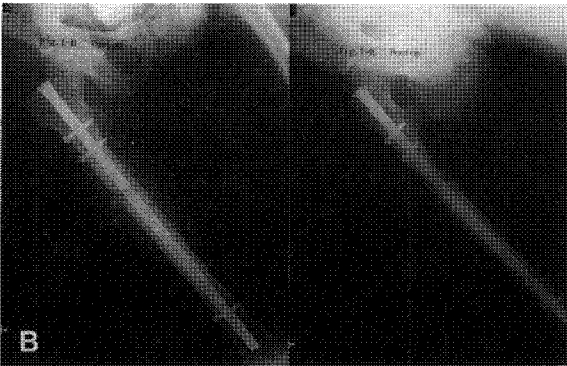
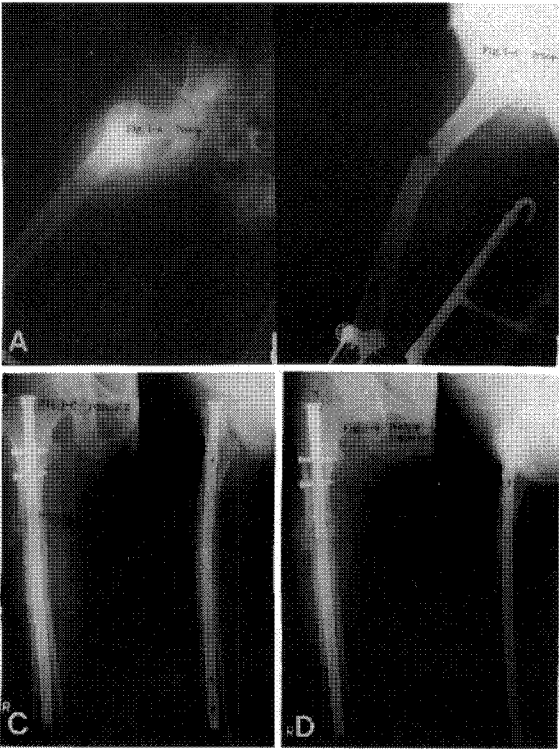


Fig. 1. A. 34 years old man with Grade 1 open proximal 1/3 femur fracture. B. After close reduction and internal fixation with static interlocking nail. C. Postoperative 5 months roentgenogram showing distal screw dynamization and iliac bone graft. D. Union was obtained at postoperatively 6 months.

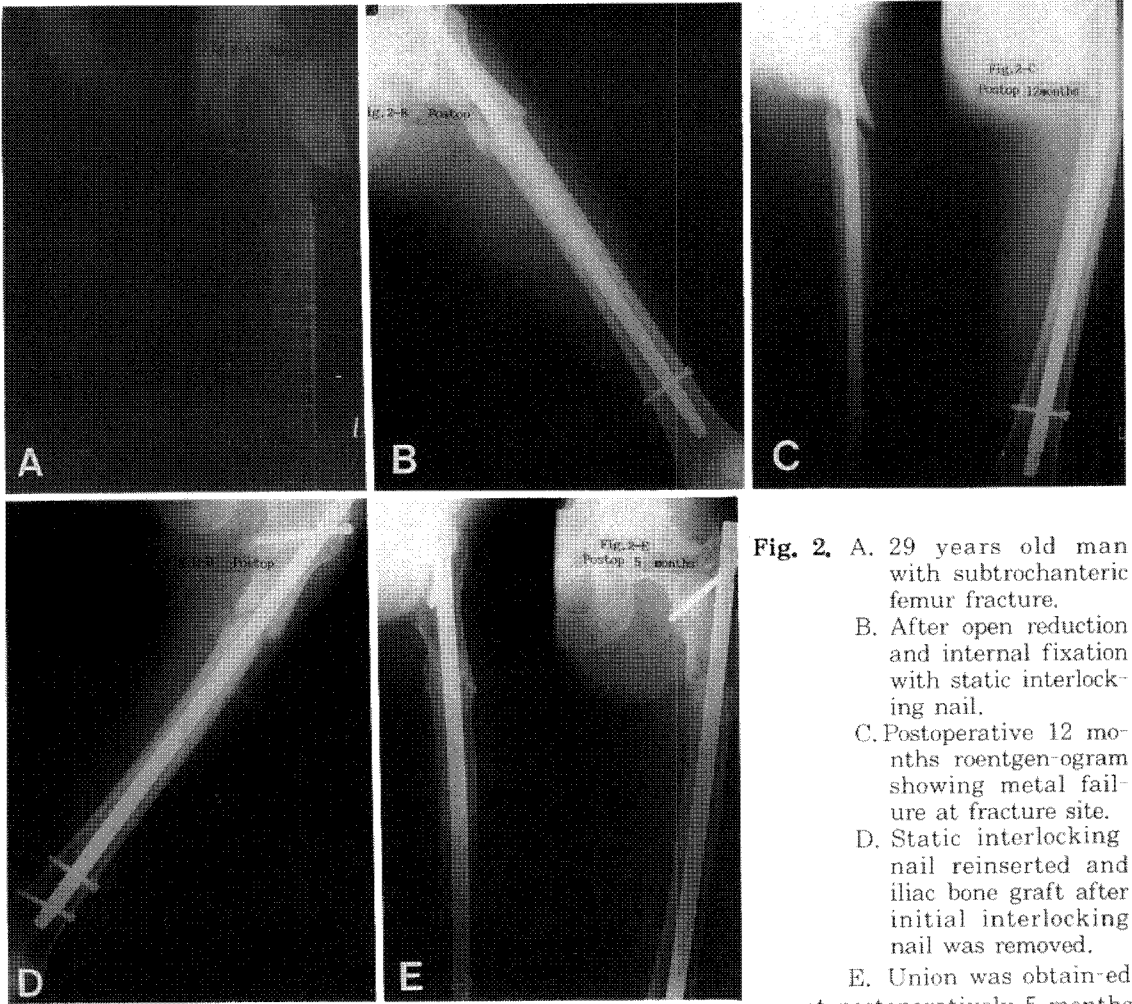


Fig. 2. A. 29 years old man with subtrochanteric femur fracture.
 B. After open reduction and internal fixation with static interlocking nail.
 C. Postoperative 12 months roentgen-ogram showing metal failure at fracture site.
 D. Static interlocking nail reinserted and iliac bone graft after initial interlocking nail was removed.
 E. Union was obtained at postoperatively 5 months.

술 및 골이식술을 시행하였다.

골이식 5개월후 불유합 소견 및 금속정 부전으로 골수강내 금속정 제거후 동적 압박 나사못 고정 및 장골이식술 시행 후 현재 외래통원 관찰중이다(Fig. 3).

IV. 고 찰

1940년 Küntscher¹⁴⁾에 의해 고안된 금속정을 이용하여 대퇴골 간부 골절의 치료에 사용되었으며, 중간 1/3골절시에는 가장 좋은 방법으로 보고되고 있다^{1, 2, 7, 10, 18, 19, 21)}.

이는 수술시기 및 술후 처치가 간편하고, 조기 거동이 가능하여 입원 및 회복기간의 단축, 또한

감염율의 감소등의 장점이 있으나, 골편의 회전, 굴곡 및 각형성의 방지를 위하여 1960년대 Kuntscher¹³⁾에 의해 interlocking의 개념이 발표된 후, 1972년 Klemm 및 1974년 Gross, Kempf¹¹⁾등이 회전에 대한 고정을 보장하며 더욱 적응증이 넓어졌다^{2, 3)}.

그 후 Russel-Taylor, Brooke-Wills¹⁰⁾, Huckstep 등에 의해 유사한 interlocking nail이 개발되었다.

특히 골수강내 금속정의 고정은 비개방성 골절 정복이 가능하고 폐쇄성 금속정 삽입으로 골절부의 연부조직과 혈행손상을 최소화하여 나사못 및 물림으로 견고한 내고정을 얻어 조기 관절운동 및 체중부하로 골유합을 촉진 시킨다는 사실이 보고

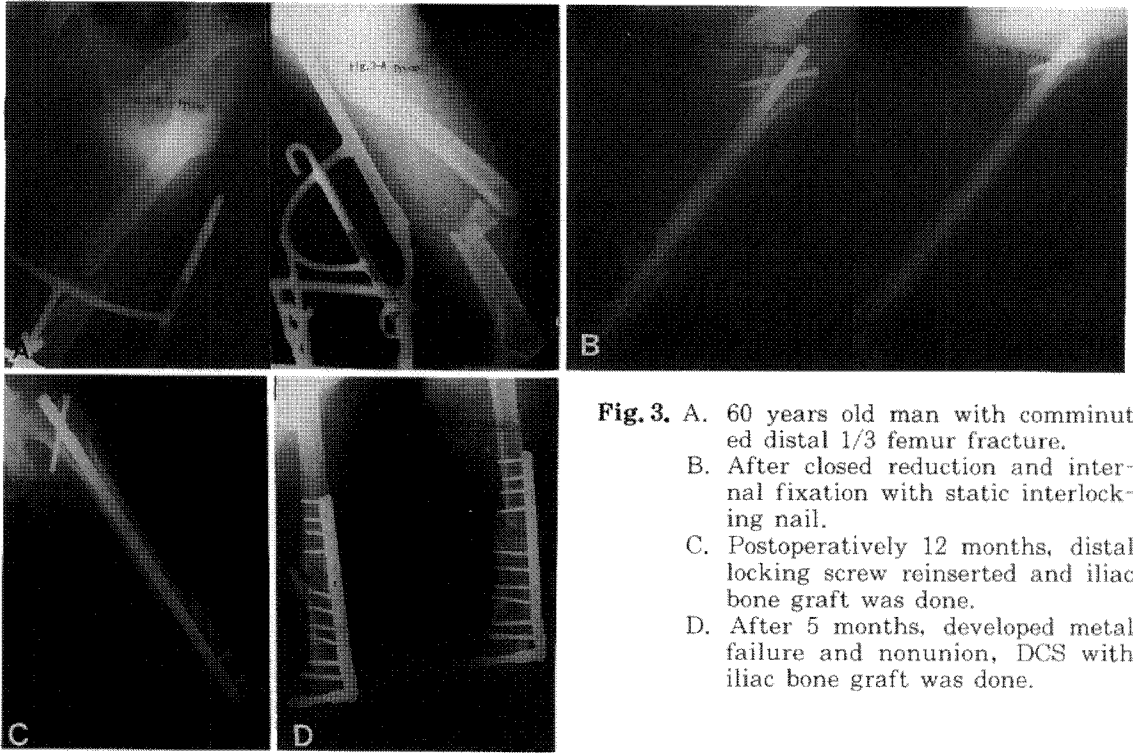


Fig. 3. A. 60 years old man with comminuted distal 1/3 femur fracture.
 B. After closed reduction and internal fixation with static interlocking nail.
 C. Postoperatively 12 months, distal locking screw reinserted and iliac bone graft was done.
 D. After 5 months, developed metal failure and nonunion, DCS with iliac bone graft was done.

되고 있다^{2,4,7,18).}

그러나 맞물림 나사못 고정시 수술시간의 연장, 보조적인 피부절개, 방사선 노출, 영상 증폭 장치의 필요 및 나사못 삽입시 금속정 파손등의 합병증이 생길 수 있다. 특히 관통공에 나사못을 삽입하는 방법은 용이하지 않아 자기를 이용한 삽입법, 골수강내 금속정에 기구를 연결하여 삽입하는 방법, C-Arm 투시하에 삽입하는 방법, 영상증폭 장치에 연결된 기구를 이용하여 삽입하는 방법등이 있는데³⁾ 저자들의 경우 C-Arm 투시하에 삽입하는 방법을 택하였다.

저자들의 경우 나사못 삽입을 위한 드릴의 사용 중 드릴끝이 파손되어 나사못의 삽입을 실패한 경우가 3례 있었으며 이에 대한 주의 또한 고려해야 할 것으로 사료된다.

골수강내 금속정 고정시 충분한 견인에 의해 골편을 이개 시키지 못한 경우 금속정의 삽입에 실패하는 경우가 있다. 실제 저자들은 충분한 골견인의 부족으로 인하여 비관혈적 정복에 실패하여 1례에서 관혈적 정복술에 의해 금속정의 삽입을 시행하였다.

금속정의 부전⁵⁾은 1951년 Key와 Lettes¹²⁾는 684례중 9례(1.3%)에서 금속정 부전을 보고하였고, 1964년 Denker⁹⁾는 2%에서 금속정 부전이 일어난다고 보고하였다. 본원의 경우 42례중 2례로 4.8%에서 금속정 부전이 일어났었다. 금속정 부전의 시기는 Schneider 등¹⁷⁾은 첫째 조기 부전으로 잘못 선택된 금속정이나 골내측 지지대의 결여로, 둘째 후기 부전으로 금속정의 Slot tip 부위의 균열로 구분하였고, Denker⁹⁾는 술후 4주 안에 일어난다고 하였으며, Bucholz 등⁶⁾은 1~30개월 사이로 보고하고 있다.

저자들의 경우 2례에서 금속정 부전을 경험하였는데 그중 1례는 술후 12개월에 골절부에서 발생하였으며 금속정의 제거후 금속정의 재삽입을 시행하였으며, 다른 1례는 술후 7개월째 원위 나사못 제거후 술후 12개월째 원위부 회전변형 및 지연유합 소견으로 원위 맞물림 나사못 고정술 및 장골이식술을 시행하였으나, 장골이식후 5개월째 골절부의 금속정 부전 소견으로 관혈적 정복 및 동적 압박 나사못 고정술, 장골이식술을 시행후 현재 정상 생활중에 있다.

Kuntscher정에서 직경 9mm정 보다 10mm정은 130%, 11mm정은 210%의 골곡력에 대한 저항 강도를 가지며, Crenshaw⁷⁾는 11mm 이상을, 김 등¹⁾은 금속정의 파손을 막기 위해 14mm 이상의 금속정을 사용하는 것이 좋으며 13mm를 삽입하는 경우 관통공을 골절부에서 될 수 있는 한 멀리하는 것이 좋다고 하였다.

본 저자들의 경우 2례 모두 직경 12mm의 금속정을 사용하였다.

Mears¹⁵⁾ 의하면 금속정 부전의 원인으로 정복 후 골절부의 충분한 안정성을 얻지 못한 경우와 정복술 후 조기 체중부하를 시킨 경우, 그리고 금속내 고정물의 생체내 부식을 들었다.

저자들이 경험한 2례중 1례에서는 금속정 부전 부위의 골수강내에서 금속부식물이 확인되었다.

V. 결 론

본 고려병원 정형외과에서는 1991년 1월부터 1993년 1월까지 시행한 골수강내 금속정 고정술을 시행한 42례중 합병증이 발생하였던 7례에 대하여 임상적 분석을 하였다.

1. 7례 모두 남자였으며, 연령 분포는 29세에서 60세로 평균 연령은 40.5세였다.

2. 지연유합이 4례, 금속정 부전 2례, 그리고 수술시 과도한 내전으로 인한 대퇴골 경부 골절이 1례에서 발생하였다.

3. 지연유합 4례중 3례는 맞물림 나사 제거 후 체중부하로 치료하였으며, 1례는 맞물림 나사못 제거후 장골이식술을 시행하였다.

4. 금속정 부전이 있던 2례는 12mm 금속정을 사용하였으며 1례에서 금속정의 재삽입을 시행하였으며, 다른 1례는 골수강내 금속 부식물이 있었으며, 골수강내 금속정 제거 후 동적 압박 나사못 고정술 및 장골이식술을 시행하였다.

5. 수술시 과도한 Entry hole로 인해 발생하였던 경부 골절의 경우, 경부 다발성 나사못 고정술을 시행하였다.

REFERENCES

1) 김봉건, 이강일, 김기영 : 대퇴골 골간부골절의 만곡형 골수내정법. 정형외과학회지. 18권 : 6호 1121~1130.

1983.

- 2) 노약우, 이동선, 이광원 : 대퇴골 간부골절의 폐쇄적 골수강내 고정술. 정형외과학회지. 21권 4호 : 646~650, 1986.
- 3) 유명철, 이용걸, 안재성, 김봉건 : 대퇴골 간부 골절시 Conventional Kuntscher IM Nailing과 Interlocking IM Nailing의 경험. 정형외과학회지. 24권 3호 : 741~749, 1989.
- 4) 최창욱, 김연일, 김정열 : 대퇴골 간부골절의 폐쇄적 및 개방적 수강내 고정술의 비교. 정형외과학회지. 19권 1호 : 130~138, 1984.
- 5) 최창욱, 나수균, 김연일, 최희수, 문도현 : 대퇴골 간부 골절에서 사용한 골수강내 금속정 부전의 임상적 고찰. 정형외과학회지. 24권 3호 : 954~960, 1989.
- 6) Bucholz, R. W., Ross, S. E. and Lawrence, K. L. : Fatigue fracture of the interlocking nail in the treatment of fracture of the distal part of the femoral shaft. *J. Bone and Joint Surg.*, 60-A : 1391~1399, 1987.
- 7) Clawson, D. K., Smith, R. F. and Hansen, S. T. : Closed intermedullary nailing of the femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A : 681~692, 1971.
- 8) Crenshaw, A. H. : *Campbell's operative orthopaedics*, 6th Ed. pp. 1685~1709, ST. LOUIS. The C. V. Mosby company. 1987.
- 9) Denker, H. : Errors in technique and complications specific to intramedullary nailing. *Acta Orthop. Scandinav.*, 34 : 164~169, 1964.
- 10) Healy, W. L., White, G. M., Brumback, R. J., Burgess, A. R., Brooker, A. F. : The treatment of fracture of the femoral shaft with the Brooke-Wills distal locking intramedullary nail, *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A : 865~876, 1986.
- 11) Kempf, L., Grosse, A., Beck, G. and Strasbourg. : Closed locked intramedullary nailing. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-A, 709~719, 1985.
- 12) Key, J. A. and Lottes, J. O. : Medullary fixation of the femur. Complications and errors in technique. *Am. Acad. Orthopaedic surgeons, International course Lectures*, 8 : 27, 1951.
- 13) Kuntscher, G. : *Intramedullary surgical tech-*

- nique and its place in orthopaedic surgery, *J. Bone and Joint Surg.*, 47-A, 809~818, 1965.
- 14) Kunscher, G : Die Marknagelung von Knochenbrüchen : Tierexperimenteller Teil, *Klin. Wschr.* 19 : 6, 1940.
 - 15) Mears, D. C. : Materials and orthopedic surgery, 1st ED. pp. 320~342, Baltimore. The Williams and Wilkins Co., 1979.
 - 16) Pedersen, H. E. and Serra, J. B. : Injury to the collateral ligaments of the knee associated with femoral shaft fractures, *J. Bone and Joint Surg.*, 64-A : 534~544, 1972.
 - 17) Schneider, E., Perren, S. M. and Beaupr'e, G. S. : Analysis of a partially slotted intramedullary nail. *J. Orthop. Res.*, 369~376, 1984.
 - 18) Schneider, H. W. : Use of 4-flanged selfcutting intramedullary nail for fixation of femoral fracture, *Clinic. Orth-op.*, 60 : 87~94, 1968.
 - 19) Schneider, M. : Closed intramedullary nailing of femoral shaft fracture using Kuntscher method, *Inst. C. Lectures*, Vol. 22, 1973.
 - 20) S. D. Miller, B. Burkart, E. Damson, N. Shrive, R. C. Bray : The effect of the entry hole for an intramedullary nail on the strength of the proximal femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 75-B, 202~206, 1993.
 - 21) Taylor, L. and Loyd, W. : Principles of treatment of fractures and nonunion of the shaft of the femur, *J. Bone and Joint Surg.*, 45-A : 191~198, 1963.
 - 22) Winkquist, R. A. and Hansen, S. T. : Closed intramedullary nailing of the femur, *Clinic. Orthop.*, 138 : 56~61, 1979.