

"Flexible Intramedullary Nails"를 이용한 대퇴골 골절의 치료

순천향대학 정형외과학교실

최창욱 · 최희수 · 김영호 · 이민구

=Abstract=

Flexible Intramedullary Nailing for Femoral Fractures

Chang Uk Choi, M.D., Hee Su Choi, M.D., Young Ho Kim, M.D. and Min Ku Lee, M.D.

From the Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital

Various methods of internal fixation have been used for the treatment of femoral fractures.

In 1970, Ender and Simon-Weidner described their method of flexible intramedullary nailing for the treatment intertrochanteric and subtrochanteric fractures. This method was widely used and obtained good result but Pankovich described that the intertrochanteric fracture, particularly unstable, is the worst indication due to many complications and difficulties in the procedure. We used flexible intramedullary nailing for 115 cases of the femoral fractures from Jan. 1985 to Mar. 1988 at the Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital with following results.

1. The intertrochanteric, subtrochanteric and shaft fractures were healed within 12.6 weeks, 15.8 weeks and 17.3 weeks respectively, however, unstable or comminuted fractures took more time to be healed.
2. The most frequent complication was shortening (20 cases), followed by nail migration, broken nail, delayed and non-union in orders.
3. Nonunion and delayed union were frequently occurred at the distal shaft fractures and developed broken nail. the healing time is longer than those of other sites. So, the flexible intramedullary nailing on the distal shaft fractures of femur may be inappropriate.
4. In 8 cases of unstable or comminuted fractures of subtrochanteric and shaft, open reduction and cerclage wiring were done before nail insertion. We could prevent shortening and start early weight bearing and obtain the good result of bone union.
5. In 8 cases of locking with screw through the nail eyes, there was no nail migration and knee joint pain was almost none.
6. Among 4 cases of secondary Ender nailing and bone graft, one case was infected and the others were united after 11.7 weeks. In nonunion, this method may be useful.
7. Varization and shortening were developed in the unstable intertrochanteric fractures but clinically they were not significant. We recommended ender nailing for the unstable intertrochanteric fractures for experienced surgeons.

Key Words : Fracture, Femur, Treatment, Flexible nails.

본 논문은 제32차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

서 론

대퇴골 골절 치료의 금속내고정 방법에는 여러가지가 있으나, 1970년 Ender와 Simon-Weidner⁽¹⁾에 의해 flexible intramedullary nailing 이 소개되어 구미각국에서 많이 이용되고 있으며, 대퇴골 전자하부 및 간부골절에서는 좋은 결과를 얻었다. 그러나 불안정성 전자간골절의 경우 Pankovich⁽⁴⁾와 Levy⁽⁵⁾등은 합병증이 많아 바람직하지 못하고, 시행하려면 기술적으로 매우 숙달된 경우에만 시행을 권장하였다. 순천향 대학 정형외과학교실에서는 1985년 1월부터 1988년 3월까지 대퇴골 골절에 flexible intramedullary nailing을 시행하였던 115례중 6개월이상 원격추시 가능하였던 93례에 대한 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 연령 및 성별분포

92명 93례중 남자 61명, 여자 31명 이었고, 연령분포는 7세부터 89세 까지 다양하였으며, 평균연령은 41.9세였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total
— 9	0	2	2
10—19	6	5	11
20—29	17	2	19
30—39	14	0	14
40—49	9	5	14
50—59	4	3	7
60—69	4	3	7
70—	1	11	12
Total	61	31	92

Table 2. Causes of injury

Causes	No.
TA : Pedestrian : 31 Passenger : 27	58
Fall down	18
Slip down	16
Total	92

2. 골절의 원인

교통사고로 인한 손상이 58례로 가장 많았으며, 추락사고 18례, 실족이 16례 이었다(Table 2).

3. 골절의 분류

전자간부골절은 소전자부와 대전자부를 포함한 골절로 하였고, 전자하부골절은 소전자부 5cm 하방부터 소전자부를 포함하는 골절이며, 간부골절은 내전결절(adductor tubercle) 5cm 상방에서 소전자부 5cm 하방까지로, 근위부 중위부 원위부로 나누었다⁽²³⁾.

전자간부 골절은 25례, 전자하부 골절 14례, 간부골절 54례였다. 간부골절 54례중 근위부 17례, 중위부 18례, 원위부 6례, 분절골절 9례였다(Table 3).

전자간부 골절은 Kyle등의 분류에 따라 Kyle type I과 II를 안정골절, Kyle type III과 IV를 불안정골절 이라고 하였다^(1, 2, 26). 전자하부 골절은 Seinsheimer의 분류에 따랐으며, Seinsheimer I 과 II를 단순골절, Seinsheimer III과 IV를 분

Table 3. Levels of fracture

Level	No.
Intertrochanteric	25
Subtrochanteric	14
Shaft	54
Proximal	: 17(1)
Middle	: 18(2)
Distal	: 6(1)
Segmental	: 9
Total	92

() ; Secondary Ender nailing with bone graft.

Table 4. Types of fracture

Level	Type	No.
Intertrochanteric	Stable : 11 Unstable : 14	25
Subtrochanteric	Simple : 6 Comminuted : 8	14
Shaft	Stable : 22 Unstable : 28	50
Total		89

Except 4 cases of secondary Ender nailing with bone graft.

쇄골절이라 하였다. 간부골절은 단상골절, 횡골절 또는 피질돌레의 50% 이하를 침범하는 일측 분쇄골절(unicortical comminuted fracture)을 안정골절, 장사선골절 또는 피질돌레 50% 이상을 침범하는 양측성분쇄골절(bicortical comminuted fracture)을 불안정골절이라 하였다.¹⁴⁾

전자간부골절 25례중 안정골절인 Kyle type I 과 II 는 11례, 불안정골절인 Kyle type III 과 IV 는 14례였다. 전자하부 골절 14례중 단상골절인 Seinsheimer type I 과 II 는 6례, 분쇄골절인 Seinsheimer type III 과 IV 는 8례였다. 간부골절중 2차적인 Ender nailing 과 골이식술을 시행한 4례를 제외한 50례에서 안정골절은 22례, 불안정골절은 28례였다(Table 4). 2차적인 Ender nailing 을 시행한 4례의 초기수술은 금속판고정 2례, Kuntscher nailing 2례였고, 부위별로는 근위부 1례, 중위부 2례, 원위부 1례였다.

4. 동반 손상 및 질환

39명에서 타부위에 손상이 동반되었고, 이중 19명에는 여러부위에 손상이 있었다(Table 5). 동반된 전신질환은 심혈관계 12명, 호흡계 4명,

Table 5. Associated injuries

Site	No.
Fracture	patella 4
	pelvis 6
	clavicle 4
	tibiofibula 10
	ankle 2
	foot 2
	face 2
	spine 2
	radioulna 9
	humerus 1
Head injury	7
Chest injury	7
Abdominal injury	7
Total	58

Table 6. Associated diseases

Diseases	No.
Cadiovascular	12
Pulmonary	4
D.M	5
Total	21

당뇨병 5명 이었고, 심혈관계 질환은 연장자에 많았다(Table 6).

5. 수술전 처치

수술전 처치로 4일에서 25일까지 평균 11.7일 간의 골견인을 경골조면(tibial tuberosity)에 시행하였다. 그러나 동측 슬개골 골절, 경골 골절이나, 슬부인대에 손상이 있는 경우에는 원위부 대퇴골에 골견인을 시행하였고, 수술 24시간 전에 강선을 제거하여 감염을 방지하였고, 장하지 부목으로 골절부위의 안정을 도모하였다. 15일이상 골견인을 시행한 13례는 복부장기손상, 두부손상, 혈흉 또는 전신상태가 나쁜경우였으며, 쇠약한 노인환자에서는 조기 수술을 원칙으로 하였다.

6. 수술방법

척수 또는 전신마취하에서 골절대(fracture table) 위에 환자를 양와위로 눕힌 후 영상증폭장치(Image Intensified fluoroscope)하에 대퇴골 내측과에서 대퇴골두까지 nail의 길이를 측정하고 대퇴골 내측과 또는 내외측과 상부에서 1~5개의 nail을 삽입하였다. 간부와 전자하부골절에서는 nail끝이 대퇴경부와 대전자부까지 삽입하였고, 전자간부골절에서는 대퇴골두 피질하까지 삽입하였다. 장사선 또는 심한 분쇄골절, 분절골절로 nail의 삽입이 어려운 경우에는 관혈적방법으로 골절편을 정복만 하거나 원형강선고정(cerclage wiring)을 시행한후 nail을 삽입하였고 nail의 전이나 슬관절통 감소를 위해 nail의 eye에 나사못(screw) 고정을 시도하였다. 동반손상으로 수술시기가 3주이상 지연되었던 1례에서는 골이식술을 병행하였다. 2차적인 Ender nailing을 시행하였던 4례에서는

Table 7. Methods of reduction

Method	No.
Closed	74
Open	19
fragment reduction only	6
fragment reduction and wiring	8
secondary Ender nailing with bone graft	4
initial bone graft	1
Total	93

초기 고정물을 제거한후 대퇴골 내외측과 상부에서 nail을 삽입하고, 자가골이식을 병행하였다(Table 7).

7. 수술후 처치

수술후 2주간 석고부목고정을 한후 안정골절 및 단순골절은 대퇴사두근 운동과 관절운동을 시켰고, 환자가 가능한 범위에서 부분체중부하를 시작하였다. 불안정골절 및 분쇄골절은 2~3주간 피부견인을 추가로 시행한후 부분체중부하를 시작하였다. 분절골인 경우 2주간 부목고정한후 4주간 장하지보행석고봉대로 고정하여 부분체중부하를 시작하였고 동측이나 반대편 하지에 동반손상이 있는 경우에는 골절부위 치료방법에 따라 체중부하시기를 조절하였다. 2차적인 Ender nailing과 자가골이식을 시행한 4례에서는 2주간 석고부목고정후 4주간 장하지석고정을 시행한후 제거하고 부분체중부하를 시작했다.

결 과

1. 골유합 시기

단순 방사선 사진상 bridging callus가 대퇴골 직경의 3/4이상 형성되고 골절부위에 통증없이 전체중을 부하할 수 있을 때를 골유합시기로 보았고 골유합이 술후 6개월이상 24개월내에 일어나는 것을 지연유합으로 하였다⁶⁾. 불유합은 술후 6개월에 단순방사선 소견상 callus가 없고 체중부하시 동통이 있는 경우로 하였다. 대퇴전자간부에서는 수술후 8주에서 20주 사이에 골유합

이 되었고 평균 12.6주이었다. 이중 안정골절은 11주, 불안정골절은 13.8주에 골유합이 되었다.

대퇴전자하부는 8주에서 24주사이에 골유합이 되었으며, 평균 골유합 기간은 15.8주였다. 전자하부골절중, 단순골절은 12.6주, 분쇄골절은 17.5주에 골유합이 되었다. 간부골절은 평균 17.3주에 골유합이 되었으며, 부위별 평균골유합 기간은 근위부 12.1주, 중위부 19.2주, 원위부 27.6, 분절골절 24.5주 이었다. 간부골절중 안정골절은 17.2주, 불안정골절은 17.4주에 골유합소견을 보였다(Table 8).

2차적인 Ender nailing과 자가골이식술을 시행한 4례중 감염된 1례를 제외한 3례의 평균골유합 기간은 11.7주 이었다. 전자하부골절중 관혈적 방법으로 수술한 5례의 평균골유합기간은 15.6주였으나 이중 2례가 17세로서 바른 골유합을 보여 비관혈적 방법에 비하여 평균골유합기간의 차이는 없었고, 간부에서 관혈적 방법으로 시행한 9례의 평균골유합 기간은 19.4주로 비관혈적 방법의 16.5주보다 길었다(Table 9).

2. 합병증

하지단축이 20례로 가장 많았으나, 2cm 이하로 보행장애는 없었고, 금속 정전이 121례, 지연유합 4례, 금속정 파열(broken nail) 4례, 저자부 통증 4례, 불유합 3례, 감염과 술부강직이 각각 1례였고, 전자간 불안정골절 14례중 10° 이상의 내반이 3례에서 발생되었고 이중 1례는 20°의 내반변형이 있었으나 특이한 보행장애는 없었다.

Nail전이 12례중 3례가 근위부로 전이되었고 지연유합 4례는 원위부 2례, 중위부 1례, 분절골절 1례에서 발생되었으며, 금속정파열(broken nail)은 중위부와 원위부에 각각 2례씩 발생되었다.

전자부통증 4례중 3례는 근위부로 금속정의 전이로 발생되었고 1례는 수술시 기술적 착오에

Table 9. Comparison of the duration of union between open and closed method

Site	Open (No. of Cases)	Closed (No. of Cases)
Subtrochanteric	15.6wks(5) (2 cases : 17 years old)	15.8wks(9)
Shaft	19.4wks(9)	16.5wks(40)

Except initial bone graft and secondary Ender nailing with bone graft.

Table 8. The duration of union

Site	Duration	Average
Intertrochanteric	stable : 11wks unstable : 13.8wks	12.6wks
Subtrochanteric	simple : 12wks comminuted : 17.5wks	15.8wks
Shaft	stable : 17.2wks unstable : 17.4wks proximal : 12.1wks middle : 19.2wks distal : 27.6wks segmental : 24.5wks	17.3wks

Except bone graft

의해 긴 nail을 삽입하여 골절부위가 이개(distraction)된 경우에서 발생되었으나, 전이된 금속정의 제거나 긴 nail 제거후 짧은 nail을 재삽입하여 증세는 소실되었다.

불유합 3례중 2례는 원위부에 발생되었으며 1

Table 10. Complications

Complications	Site(No. of Cases)	No.
Nonunion	middle (1) distal (2)	3
Delayed union	middle (1) distal (2) segmental (1)	4
Infection		1
Nail migration	proximal (4) distal (8)	12
Nail broken	middle (2) distal (2)	4
Knee stiffness		1
Trochanteric pain	distraction (1) proximal (3) migration (3)	4
Shortening		20
Varization($10^{\circ}\uparrow$)	intertrochanteric	3

례는 중위부에 발생되었다.

감염은 Küntscher정의 파열과 불유합으로 2차적인 Ender nailing과 골이식수술을 시행한 예에서 발생되었으나, 배농술및 적당한 항생제 투여후 소실되었다. 슬부강직은 동측 슬관절순상을 동반하여 장하지석고붕대고정을 시행하였던 예에서 발생하였다. 대부분의 경우 경도의 슬부통증을 호소하였고 군속정이 전이된 경우에는 심한 통증과 슬부운동제한을 나타내었으나 재삽입후 nail eye에 나사못고정 또는 금속정 제거후 소실되었다(Table 10).

증 례 보 고

1. 유 ○ 섭

37세 남자로 5m 높이에서 추락사고에 의한 제2요추 압박골절, 우측 대퇴 전자하부 골절로 13일간의 골견인후 관혈적인 방법으로 원형강선 고정(cerclage wiring)을 시행하였다. 수술후 2일째부터 대퇴사두조운동을 시켰고, 통증이 어느정도 소실된 5일째부터 슬관절운동을 시켰다.

4주후 Knight Tailor 보조기 아래 부분체중

Fig. 1A. Preoperative film shows comminuted subtrochanteric fracture.

Fig. 1B. Immediate postoperative film shows 5 cerclage wiring and three Ender nails.

부하를 시켰고 점차 환자가 허용할 수 있는 범위내에서 체중부하를 증가시켜 18주에 골유합 소견이 보였다(Fig. 1).

2. 한 ○ 회

20세 남자로 교통사고에 의한 좌측 대퇴중위부 골절로 Kuntscher정을 수상 9일후 삽입하였다. 수술 10개월후 불유합소견과 nail의 파열로 nail제거후 Ender nail의 삽입과 자가골이식을 시행하였다. 봉합사 제거후 4주간 장하지석고고정을 실시한후 환자가 허용할 수 있는 범위내에서 부분체중부하를 시켰다. 술후 11주에 골유합 소견을 보였다(Fig. 2).

3. 신 ○ 회

30세 여자로 교통사고에 의한 복부장기파열과 좌측 대퇴경부골절, 동측 대퇴원위부골절로 20일간의 골건이후 대퇴내측과 상부에서 3개의 금속정을 삽입하였다. 봉합사 제거후 8주간의 장하지석고고정을 시행하였다. 경부골절은 8주에 유합소견을 보였으나, 골이식술을 시행하고 1개월간 장하지석고고정을 시행한후 부분체중부하를 허용하여 골이식 4개월에 유합소견을 보였다(Fig. 3).

Fig. 2A. At postoperative 10 months, Kuntscher nail was broken and shows nonunion.

Fig. 1C. Postoperative film at 18 weeks shows solid bone union.

Fig. 2B. After removal of Kuntscher nail secondary Ender nailing and bone graft was performed.

Fig. 2C. Postoperative film at 11 weeks shows solid bone union.

Fig. 3B. Immediate postoperative film shows three Ender nails including neck.

Fig. 3A. Preoperative film shows segmental fractures(neck and distal shaft).

Fig. 3C. Postoperative film at 8 weeks shows bone union in neck fracture.

Fig. 3D. Postoperative film at 8 months shows nonunion on distal shaft fracture.

Fig. 3F. Postoperative film at 4 months shows solid bone union.

고 찰

1966년 Küntscher¹⁶⁾에 의해 대퇴원위부로 부터 근위부로 삽입하는 견고한 condylo cephalic nail 삽입기술이 도입되고 1970년 Ender와 Simon-Weidner¹¹⁾에 의해 flexible intramedullary nailing이 소개되었다. Flexible intramedullary nailing은 장관골 치유과정에서 골유합에 큰 영향을 주는 골수강내 혈행공급에 부분적으로만 손상을 주고 비교적 안정과 압박력을 골절부위에 제공하며 골절부위에 dynamic controlled motion을 일으켜 강력한 외가골형성과 조기골유합을 가져올뿐 아니라, 내적부목으로 작용하여 각형성과 변형을 감소시킨다고 하였다^{9, 12, 14, 28, 33)}.

또한 짧은 수술시간 소량의 출혈, 감염의 감소 및 수술후 조기보행으로 장기간 침상안정으로 발생될 수 있는 많은 합병증을 예방할 수 있다고 하였다^{4, 12, 17, 24, 25, 34)}. Ender는 골절정복과 정확한 술식으로 내고정하면 합병증을 줄일 수 있다고 하였으나, 많은 보고에서 여러 합병증이 보고되고있다. 저자의 경우 하지단축이 20례로 가장 많았으나 2cm 미만으로 보행에 지장을 없었

Fig. 3E. Immediate postoperative film shows bone graft on the fracture site.

고, 대부분의 경우에서 슬부통증을 호소하였으며, 금속정의 전이가 12례였다. 금속정의 원위부 전이와 슬부통증을 감소시키기 위해 Ender⁽¹⁰⁾는 methylmethacrylate를 사용하였고, Szyszkowitz⁽³²⁾는 짧은 금속정을 사용하여 골수강내 완전히 삽입하는 방법을 주장하였으며, Pankovich⁽¹⁴⁾ 등과 Kolmort⁽¹⁵⁾ 등은 금속정의 eye를 screw, cable, 또는 mutiple wire로 고정하였고, 문⁽²⁾ 등은 K-wire로 고정하는 것도 한 방법이라 하였다. 또한 Pankovich와 Tarabisky^(17, 21, 22, 30, 34) 등은 슬부통증과 금속정의 전이 및 관통을 막고 골절부의 안정성 유지를 위해 1) 금속정을 ward삼각부를 지나 해면골까지 삽입하고 2) 골수강내에 금속정을 충분히 채우고 3) 대퇴골두내에 금속정이 부채모양으로 퍼지게 삽입하고 4) 금속정을 슬동맥 바로 위에서 삽입하는 것이 좋다고 하였다. 저자의 경우 screw 고정을 시행한 8례에서 슬부통증은 고정하지 않은 예 보다 미약하였고, 원위부 전이와 관통은 발생하지 않았다. Dobozi^(9, 14) 등은 대퇴전자하부골절 Seinsheimer type II 중 장사선 골절에서 하지단축과 회전변형을 방지하기 위해 Wiring을 시행하고 type III, IV 중 내측에 분쇄골절이 있는 것은 금속정 삽입후 3주만 견인하여 골절편의 alignment를 유지하거나 cerclage wiring을 시행하는 것이 바람직하다고 하였다. 또한, Pankovich⁽¹³⁾와 H. Tscherne⁽¹⁴⁾ 등은 대퇴간부 불안정골절에서 단축방지와 골절부위의 안정성을 유지하기 위해 wiring 시행을 주장하였다.

저자의 경우, cerclage wiring을 시행한 8례에서 단축은 없었고, 골절부위의 안정성으로 조기 보행을 시킬 수 있었으며 비관혈적으로 수술한 경우에 비하여 골유합기간도 큰 차이가 없었다.

Ender는 모든 extracapsular hip fracture에 flexible intramedullary nailing을 시행할 수 있다고 하였으나, Chamman과 Pankovich 등은 Kyle type III, IV에 많은 합병증이 발생하며 수술적 어려움이 있어 부적합하다고 하였다.

저자의 경우 14례의 Kyle type III, IV 중 단축을 보인 것은 3례가 있었으나, 모두 2cm 이하 이었고 10° 이상의 내전변형을 보인 것은 3례가 있었으나 20° 이하로 보행장애가 없었다. 그러므로 기술적으로 숙달된 경우 시행을 권장할만하다고 생각된다.

간부골절중 원위부는 수술적이나 보전적요법 모두 결과가 좋지 않으며 슬관절 운동장애, 지연

유합, 불유합등이 많이 발생된다고 하였다^(3, 18, 31).

Stewart⁽³¹⁾는 보존적 치료가 더 좋다고 하였으며, Borgen⁽⁸⁾은 cast brace로 11.5주에 골유합을 얻었다고 하였다.

Bucholz⁽²⁸⁾ 등은 원위부 골절에 interlocking nail시 two distal screw hole 5cm 상부에 maximal stress가 가해져 금속정의 파열이 잘 발생된다고 하였다. 원위부 골절에 Ender nailing을 시행하거나 금속정의 eye를 screw로 고정시키면 locking의 효과가 발생하고 원위부 골수강이 넓기 때문에 골절부의 운동성이 커서 금속정의 파열 및 골유합 장애가 잘 발생된다고 생각한다.

저자의 경우 6례의 원위부 골절에서 2례의 불유합, 2례의 지연유합, 2례의 금속정 파열이 발생되었고 평균 골유합기간은 27.6주로 가장 길어 만족스러운 결과를 얻지 못하여 원위부 골절에 Ender nailing을 시행하는 것은 고려를 요한다고 생각된다.

Bohler⁽⁵⁾와 Clancey⁽⁷⁾는 경골 불유합에 골수강 내고정을 시행하여 좋은 결과를 얻었으며, Okhtosky⁽²⁰⁾와 Oh⁽¹⁹⁾ 등은 대퇴골 불유합 및 지연유합에 골수강 내고정을 시행하여 모든 례에서 골유합을 얻었다고 하였다. 그러나 Pankovich⁽¹⁴⁾는 Ender nail은 견고한 고정을 시킬 수 없으므로 대퇴골 불유합에 사용하는 것은 부적합하다고 하였다.

저자의 경우, 대퇴골 불유합 또는 내고정물의 파열이 동반된 경우, 골이식술을 병행하여 실시한 4례중 감염된 1례를 제외한 3례에서 11.7주에 골유합을 얻었다. 그러므로 불유합에 Ender nailing을 병행한 골이식술도 불유합의 치료에 한 좋은 방법으로 사료된다.

결 론

순천향병원 정형외과학교실에서 시술한 flexible intramedullary nailing 환자 114명 115례 중 6개월이상 추시가 가능했던 92명 93례에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 골절분류상 전자간부골절 25례, 전자하부골절 14례, 간부골절 54례이었고, 전자간부골절중 Kyle의 분류에 의한 안정골절은 11례, 불안정골절은 15례였고, 전자하부골절중 단순골절인 Seinsheimer type I, II가 6례, 분쇄골절인 type III, IV가 8례였다. 간부골절은 안정골절 22례, 불안정골절 28례였다.

2) 평균골유합 기간은 대퇴전자부 12.6주, 전자하부 15.8주, 간부 17.3주 이었고, 불안정골절이나 분쇄골절인 경우 골유합기간이 지연되었다.

3) 합병증은 하지단축이 20례로 가장 많았고, 금속정의 전이, 금속정 파열, 전자부통증, 슬부강직, 감염등이 발생되었고 내반변형이 3례 이었으나 특이한 보행지장은 없었다. 불유합과 지연유합은 원위부에 많았다.

4) 전자하부와 간부의 불안정 또는 분쇄골절인 경우 관혈적으로 cerclage wiring을 시행한 8례에서 조기 보행을 시킬 수 있었으며 하지단축은 없었고 양호한 골유합을 얻었다.

5) 금속정의 eye를 나사못으로 고정한 8례에서 금속정의 전이는 없었고 슬부통증은 미약하였다.

6) 2차적인 Ender nailing과 골이식술을 시행하였던 4례에서 1례는 감염되었고 3례의 평균골유합기간은 11.7주로 불유합시 이차적 Ender nailing과 골이식을 시행하여 골유합을 얻을 수 있었다.

7) 간부원위부에 불유합, 지연유합및 금속정 파열이 많이 발생되었고, 평균 골유합 기간이 가장 길어 대퇴부원위부 골절에 flexible intramedullary nailing을 시행하는 것을 고려를 요한다.

8) 대퇴골 전자간골절중 불안정골절은 내반변형및 하지단축이 발생되나 보행에 큰 장애는 없으므로 기술적으로 숙달된 경우에는 권장할만하다.

REFERENCES

- 1) 김근우, 김상림, 고한석, 태석기, 오종택 : 122례 대퇴골 전자부 골절에 대한 *flexibel intramedullary nail*의 임상적 분석. 대한정형외과학회지 23-2 : 430-440, 1986.
- 2) 문명상, 김한주, 이동식, 이영수 : *Flexible intramedullary nail*을 이용한 대퇴골 전자부 골절의 치료. 대한정형외과학회지 14 : 199-209, 1983.
- 3) Altenberg, A.R. and Shorkey, R.L. : *Blade plate fixation in the nonunion and complicated fracture of the supracondylar region of the femur. J. Bone and Joint Surgery*, 31A : 312, 1949.
- 4) Arsen, M.P. and Imad, E.T. : *Ender nailing intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur. J. Bone and Joint Surgery*, 62A : 636-645, June, 1980.
- 5) Böhler, J. : *Treatment of nonunion of the tibia with closed and semiclosed intramedullary nailing. Clin. Orthop.*, 43 : 37, 1965
- 6) *Campbell's operative orthopedics. 7th edition. Chap. 45 : 1719-1746.*
- 7) Clancey, G.J., Winkquist, R.A. and Hansen, S.T. : *Nonunion of tibia treated with Küntscher intramedullary nailing, Clin. Orthop.*, 167 : 191, 1982.
- 8) Daniel, Borgen and Sprague, B.L. : *Treatment of distal femoral fracture with early weight bearing. Clin. Orthop.*, 11 : 156-162, 1975.
- 9) William, R. Dobozi., Brad, J. Larson and Michael Zindrick, et al : *Flexible intramedullary nailing of fracture of the femoral shaft. clin. Orthop.*, 212 : 68-78, 1986.
- 10) Ender, H.G. : *Treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur with ender pins. In the hip : Proceeding of the Hip Society, p 187-206, St. Louis, C.B. Mosby, 1978.*
- 11) Ender, J. and Simon Weidner, R. : *Die fixierung der trochanteren bruche mit runden elastischen condylenagel. Acta Chir. Astriaca*, 1 : 40-42, 1970.
- 12) Heinz Kuderna, Nicolaus, Brohler, et al : *Treatment of intertrochanteric and subtrochanteric fracture of hip by the Ender method. J. Bone and Joint Surgery*, 58A : 604-611, July, 1976.
- 13) Tscherne, H., Haas, N. and Krettek, C. : *Intramedullary nailing with cerclage wiring in the treatment of the fracture of the femoral shaft. Clin. Orthop.*, 212 : 62-67, 1986.
- 14) *Instructional Course Lectures. Vol XXXVI : 305-338, 1987.*
- 15) Kolmert, L., Persson, B.M. and Romanus, B. : *An experimental study of devices for internal fixation of distal femoral fractures. Clin. Orthop.*, 171 : 290-299, 1982.
- 16) Küntscher, G. : *Zur operative der pertrochanteren frankturen. Zentrable Chji.*

- 91 : 181-285, 1966.
- 17) Lester, A.R. and Ashok, S. : *Treatment of intertrochanteric and subtrochanteric fractures with Ender intramedullary rods. Clin. Orthop.*, 148 : 203-212, May, 1980.
 - 18) Neer, C.S., Grantham, S.A. and Shelton : *Supracondylar fracture of the adult femur. J. Bone and Joint Surgery*, 49A : 591, 1967.
 - 19) Oh, I., Nahingian, S., Rascher, J. and Farrall, J.P. : *Closed intramedullary nailing for ununited femoral shaft fracture. Clin. Orthop.*, 106 : 206, 1975.
 - 20) Okhotsky, V.P. and Souvalyan, A.G. : *The treatment of nonunion and pseudoarthrosis of long bones with thick nails. Injury*, 10 : 92, 1978.
 - 21) Pankovich, A.M. : *Adjunctive fixation in flexible intrameullary nailing of femoral fractures : A study of twenty-six cases. Clin. Orthop.*, 157 : 301, 1981.
 - 22) Pankovich, A.M. and Tarabishy, I.E. : *Ender nailing of intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur. J. Bone and Joint surgery*, 62A : 635, 1980.
 - 23) Pankovich, et al : *Closed Ender nailing of femoral shaft fracture. J. Bone and Joint Surgery*, 61A : 222-232, 1979.
 - 24) Raugstad, T.S., Haukeland, W. and Olerud, S. : *Treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur by the Ender method. Clin. Orthop.*, 138 : 231-237, 1979.
 - 25) Richard, D.C. and Albert, V. : *Internal fixation by the Ender method. JAMA*, 240 : 1366-1367, Sept. 22, 1978.
 - 26) Richard, F. Kyle., et al : *Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. J. Bone and Joint Surgery*, 61A : 216-221, 1979.
 - 27) Richard, R. Tarr, and Donald, A. Wiss. : *The mechanics and biology of intramedullary fixation. Clin. Orthop.*, 212 : 10-17, 1987.
 - 28) Robert, W. Bucholz, et al : *Fatigue fracture of the interlocking nail in the treatment of fracture of the distal part of the femoral shaft. J. Bone and Joint Surgery*, 69A : 1391-1399, 1987.
 - 29) Seinsheimer, F. : *Subtrochanteric fracture of the femur. J. Bone and Joint Surgery*, 60A : 300, 1978.
 - 30) Simon-Weidner, R. : *Die fixierung trochanteren bruche mit multipen elastischen Rundnagelen nach Simon-Weidner. Hefte Unfallheik*, 106 : 6-62, 1970.
 - 31) Stewart, M.J., Sisk, T.D. and Wallace, S.L. : *Fracture of the distal third of the femur a comparison of methods of treatment. J. Bone and Joint Surgery*, 48 : 748, 1966.
 - 32) Szyszkowitz, R. : *Indication pro and contra of Ender nail. Read at the twenty-fifth AO course Davos, Switzerland. december, 1978.*
 - 33) Tor, S.R., Andres, M. and Willy, H., et al : *Treatment of pertrochanteric and subtrochanteric fractures of the femur by the Ender method. Clin. Orthop.*, 138 : 231-237, 1979.
 - 34) Wynn, J.C., Morris, J. and Hirschwitz, D., et al : *A comparison of the treatment of the trochanteric fractures of the femur by internal fixation with a nail plate and Ender technique, Injury*, 9 : 35-42, 1977.