

## Ender Nail을 이용한 대퇴골 간부 골절의 치료

지방공사 강남병원 정형외과

김근우 · 김명호 · 김상립 · 오 철 · 정두영 · 김덕호

- Abstract -

### Ender Nailing for the Femoral Shaft Fractures

Keun Woo Kim, M.D., Myung Ho Kim, M.D., Sang Lim Kim, M.D., Chul Oh, M.D.,  
Doo Young Chung, M.D. and Deog Ho Kim, M.D.

*From the Department of Orthopedic Surgery, Kangnam General Hospital Public Corporation,  
Seoul, Korea*

Various methods have been used in the treatment of femoral shaft fractures. Recently closed intramedullary nailing using classical or modified Küntscher nail is recommended to be one of the most successful methods, but its use is technically demanding and needs skill and experience. In comparison, intramedullary nails such as Ender's or PGP are flexible, technically easier to apply, and have relatively lesser operative damage to the patient. These features are already verified in managing trochanteric fracture patient with poor general conditions.

As we gained some experiences in trochanteric fractures since 1982, we applied this technique to femoral shaft fracture from Dec. 1982 to Aug. 1984 at the Dept. of Orthopedic Surgery, Kangnam General Hospital.

The results are summarized as follows :

1. Preoperative management is similar to closed Küntscher nailing, e.g. preliminary skeletal traction for about 7 days to allow easy passage of nails.
2. The average union time was about 11 weeks.
3. Because no additional external support was used, early weight bearing and range of motion exercise of the joints were possible.
4. In some cases of severe bicortical comminution, segmental fracture and comminuted supracondylar fracture, some complications such as metal failure and malunion experienced.
5. Finally closed intramedullary nailing with flexible Ender's or PGP nail is considered to be one of the recommendable methods.

**Key Words :** Closed intramedullary Ender nailing, Femoral shaft fractures.

### I. 서 론

성인의 대퇴부 간부 골절은 정형외과 영역에서 흔한 골절중의 하나로 최근 산업 및 교통의 발달과 사고의 대형화에 따라 골절의 양상 및 손상이 심해질 뿐 아니라 복잡한 손상의 동반이 증가하고 있다.

대퇴골 간부 골절의 치료에는 골절의 형태 및 부위에 따라 수많은 치료법이 개발되어 왔고 각기 장본 논문은 제28차 추계 학술대회 구연 논문임.

단점을 가지고 있다.

대퇴골 간부 골절의 치료에 압박 금속판이나 Küntscher nail 특히 closed method에 의한 Küntscher nail이 많이 이용되고 있지만 최근 본 병원에서는 대퇴골 전자부 골절 치료에 flexible Ender nailing으로 효과를 본데 착안하여 이를 1982년 12월부터 1984년 8월까지 20명 21간부 골절에 closed method에 의한 Ender nail을 시행한 바 비교적 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 증례 분석

### 1) 연령 및 성별(도표 1 참조)

대퇴골 간부 골절에 있어서 Ender nail으로 치료한 20명(21례)중 남자가 17명(18례), 여자가 3명이었으며 연령 분포는 16세부터 51세까지로 평균 34세였다.

### 2) 손상의 원인(도표 1 참조)

손상의 원인은 교통 사고가 9례, 추락 사고가 8례, 직접적인 외상이 4례(3명)이었다.

### 3) 골절 부위(도표 1 참조)

골절의 부위별로는 간부 중간 부위 골절이 14례, 원위부 골절이 4례, 근위부 골절이 3례였다.

### 4) 골절의 양상(도표 1 참조)

횡골절이 6례, 단사골절이 3례, 장사골절이 1례, 일측 분쇄 골절이 7례, 양측 분쇄 골절이 4례의 분포를 보였다.

### 5) 동반된 손상(도표 2 참조)

12명에 있어서 다른 장기에 동반된 손상이 있었으며 2명은 양측 대퇴골 골절이 있었고 5명에서는 동측 경골 골절을 동반하였다. 1례에서는 전하 골절이 겸한 분절 골절이었다.

### 6) 삽입한 nail의 수(도표 2 참조)

가능한 한 골수강내를 채우려고 노력하였으나 골수강이 좁은 경우와 골절편을 나사못으로 고정할 경우에는 2개밖에 삽입하지 못하였다. 또한 내측에서는 반드시 한개 이상 삽입하였다.

## III. 치료 및 결과

### 1) 치 료

#### 1. 수술전 처치(도표 2 참조)

수술전 처치로 4일에서 16일까지 평균 7일간의 골전인술을 시행하여 골절 부위를 충분히 이개시켰다.

#### 2. 수술 방법

환자에 전신마취 혹은 척수마취를 시행한 후 frac-

Table 1. Summary of the injury

Case	Age(Yr.)	Sex	Cause of injury	Site of fracture	Type of fracture
1	23	M	traffic accident	R. proximal	short oblique
2	32	M	machinary injury	R. shaft	unicortical comm.
3	18	M	traffic accident	L. proximal	transverse
4	39	M	fall down	R. distal	bicortical comm.
5	43	M	traffic accident	R. shaft	unicortical comm.
6	50	M	traffic accident	R. shaft	unicortical comm.
7	29	M	fall down	R. shaft	bicortical comm.
8	36	M	traffic accident	L. shaft	short oblique
9	16	M	slip down	L. shaft	transverse
10	20	M	fall down	L. shaft	long oblique
11	37	F	traffic accident	L. proximal	unicortical comm.
12	30	M	direct trauma	R. shaft	unicortical comm.
13	38	M	fall down	R. shaft	unicortical comm.
14	42	M	fall down	R. shaft	transverse
15	38	M	traffic accident	L. shaft & subtroch.	unicortical comm.
16	28	M	fall down	R. distal	transverse
17	47	M	fall down	R. shaft	short oblique
18	51	M	direct trauma	L. distal	bicortical comm.
19	51	M	direct trauma	R. distal	bicortical comm.
20	21	F	traffic accident	R. shaft	transverse
21	36	F	traffic accident	R. shaft	transverse

R : right, L : left, M : male, F : female.

Table 2. Methods of the treatment

Case	Associate injuries	Pre-op. traction	Direction of nail insertion
1	R. tibia & L. femur Fx.	5 days	4 med.
2	R. tibia Fx.	8	2 med., 2 lat.
3	L. tibia Fx.	6	2 med., 1 lat.
4	L. tibia Fx.	6	2 med., 1 lat.
5		14	2 med.
6		5	2 med., 1 lat.
7	mandible Fx.	4	1 med., 1 lat.
8	L. humerus Fx.	16	2 med., 1 lat.
9		2	2 med.
10		14	1 med., 1 lat.
11		2	3 med.
12		7	2 med.
13	L. femur neck & L. ulna Fx.	7	2 med., 1 lat.
14		6	2 med., 1 lat.
15	L. radius ulna & clavicle Fx.	4	3 med., 1 lat.
16		5	2 med., 1 lat.
17		6	4 med.
18		10	1 med., 1 lat.
19		10	2 med., 2 lat.
20	R. tibia Fx.	5	2 med.
21		8	2 med., 1 lat.

Med : medial, Lat : lateral, R : right, L : left.

ture table에 놓고 양하지를 견인하여 image intensifier를 보면서 골절 부위를 도수 정복하는데, 이때 골절편의 회전 변형의 방지에 유의하였으며 Ender nail의 삽입은 내측과 상부에서 대퇴골 끝두 피질하 1 cm까지, 외측과 상부에서 대전자부까지 삽입함을 원칙으로 하되 최소한 한개는 내측에서 삽입하였다. 또한 안정성을 유지하기 위하여 가능한 한 골수강내를 다 채우려고 노력하였다.

심한 분쇄상 골절에서는 대퇴골 원위부 즉 nail 삽입부 부근에서 wing이나 골절편을 나사못으로 고정정한 후 Ender nail을 삽입하였다(Case 10).

심히 전이된 골절의 정복에는 nail의 구부러진 tip을 근위골편 골수강쪽으로 추적 삽입한 후 회전시켜 일단 정복하고 완전한 정복은 추가로 삽입된 nail로 쉽게 이를 수 있었다.

### 3. 수술후 처치

수술후 처치로 특별한 외고정을 하지 않고 솜붕대로 압박하고 수술후 첫날부터 quadriceps setting exercise와 straight leg raising exercise를 시행하였고 동통이 소실되는대로 관절 운동을 실시하였으며 부분 체중 부하 하에 목발 보행을 수술후 1주일 정

도에 실시함을 원칙으로 하였으며 동측 경골 골절 및 반대측 하지에 골절이 있는 경우는 동반된 골절 부위의 치료 방법에 따라 각기 목발 보행 시기를 조정하여 시행하였다.

## 2) 치료 결과(도표 3 참조)

### 1. 유합 시기

임상적으로 골절 부위에 압통이 없고 체중 부하시 골절에 동통이 생기지 않고 단순 방사선 사진상 골유합의 소견을 보였을 때를 유합 시기로 정하였다. 추시가 중간에 그친 1례, 최근에 수술한 1례, 길이의 단축이 와서 수술후 3주만에 금속판 고정술을 시행한 1례 및 metal failure로 불유합이 된 1례를 제외한 17례에서의 평균 유합 시기는 약 11주이었다.

### 2. 후유증

Metal failure로 인한 불유합, 부정유합, distal migration 및 loss of fixation등이 각기 1례씩 생겼는데 이는 심한 양측 분쇄상 골절이나 원위부 골절 및 분절상 골절에서 발생하였다.

외고정을 거의 하지 않았고 조기에 슬관절 운동

Table 3. Results of the treatment

Case	Time of union (weeks)	Post-union knee R.O.M.	Complication
1	16	0 - full	distal migration
2	10	0 - full	
3	10	10 - 135	
4	12	0 - full	
5	14	10 - full	
6	10	0 - full	
7	9	0 - full	
8	8	0 - full	
9	10	0 - full	
10	10	0 - full	
11	8	0 - full	
12	10	0 - full	
13	12	0 - full	
14	10	0 - full	
15	-	0 - full	metal failure
16	?	?	lost to follow up
17	8	0 - full	loss of fixation
18	16	10 - full	
19	14	0 - full	malunion
20	11	0 - full	post-op. 3rd week now
21	?	?	

및 체중 부하를 실시함으로 관절 강직은 모든 경우에서 볼수 없었다.

#### IV. 증례 보고

##### 증례 1. 홍○생 (Fig. 1)

29세 남자로서 전신주에서 감전되면서 7미터 높이에서 추락한 사고로 우측 대퇴골 중간 부위에 큰 척형 골편을 가진 골절 및 하악골 골절을 당한 환자로 4일간의 골전인술 후 수술을 시행하여 9주만에 골유합을 보여 7개월 후에 내고정 금속을 제거하고 하지 기능에 아무런 지장없이 지내고 있다.

##### 증례 1: 정○중 (Fig. 2)

20세 남자로서 정신 분열증이 있어 다리에서 뛰어내려 우측 대퇴골 분쇄상 골절, 하악골 개방성 골절, 양측 치골 상지 및 하지에 골절을 당한 환자로 7일간의 골전인술 후 수술을 시행하였다. 분쇄상 골절을 나사못으로 고정정한 후 내측 및 외측에서 각기 한개씩 Ender nail을 삽입한바 10주만에 골유합을 보였으며 합병증은 없었다.

##### 증례 3: 이○영 (Fig. 3)

38세 남자로 교통사고를 당하여 좌측 대퇴골 전자

하부 및 간부에 골절이 있는 분절상 골절, 좌측 요골 및 척골, 세골에 동반 골절을 입은 환자로 4일간의 골전인술 후 내측에서 3개, 외측에서 1개의 Ender nail을 삽입하였다. 중간에 추시가 중단되었다가 수술 부위에 동통이 있어 1년만에 내원한바 방사선 소견상 전자하부는 유합이 되었으나 간부에 metal failure(골절 부위에서 한개의 nail이 부러짐) 및 이로 인한 불유합이 생겨 Ender nail을 제거한 후 자가 압박 금속판 고정술 및 골이식술을 시행하였다.

##### 증례 4: 진○철 (Fig. 4)

51세 남자로 발과 작업중 돌이 떨어져 양측 대퇴골 하부에 심한 개방성 분쇄상 골절을 입은 환자로 10일후 양측에 wiring을 하고 동시에 Ender nail을 삽입한바 좌측은 loss of fixation으로 3주후 condylar plate를 사용하여 16주후 골유합을 이루었으며 우측은 Ender nailing 후 14주만에 골유합을 이루었으나 부정유합이 초래되어 6개월후 교정 절골술 및 골이식술을 시행하였다. 현재 양측에 골유합은 완전하고 목발없이 보행중인바 이 경우 비교적 관절에 가까운 과상부 골절 특히 심한 분쇄상 골절에서는 Ender nailing이 부적합할 것으로 판단되었다.

**Fig. 1. A,** This preoperative film shows comminuted mid-shaft fracture. **B,** Immediate post-operative film.

**Fig. 1. C,** This post-op. 7 mo. film shows solid bony union. **D,** This film shows bony union after nail removal.

**Fig. 2. A,** Preoperative film shows long oblique midshaft fracture. **B,** Immediate post-operative film shows two transverse interfragmentary fixation and two Ender nails.

**Fig. 2. C and D,** Post-op. 4 mo. films show solid bony union.

**Fig. 3. A,** Preoperative film shows segmental fracture. (subtrochanteric and midshaft). **B,** Post-op. 14 mo. film shows solid bony union of the subtrochanteric fracture, but also shows nonunion of midshaft with a metal failure.

## V. 고 찰

대퇴골 간부 골절의 수술적 치료는 크게 두가지로 나눌 수 있다. 그 첫째 방법은 골수강내 금속 삽입술이고 둘째는 금속판 고정술로서 장단점을 갖고 있다. 골수강내 금속 고정법은 load-sharing device로 스트레스의 일부를 골로 전달하므로 다른 implant보다 장점을 갖는다.

1916년 Hey-Grooves가 처음 시도한후<sup>10)</sup> 금속에 대한 반응, 감염, metal failure등으로 인한 후유증 때문에 이 방법은 잘 사용되지 않았으나 1940년 Küntscher가 새 방법을 고안하여 널리 사용 중인데 특히 최근에는 closed method가 크게 각광을 받고 있다<sup>13, 15, 16)</sup>.

그후 골절 유합의 기전에 많은 이론의 발전과 함께 rigid internal fixation도 중요하겠으나 Mc Kibbin, Pankovich등이 주장하는 바와 같이 controlled dynamic motion이 골절 유합에 기여한다는 점이 알려진후 Ender nail과 같은 flexible nail도 사용상의 여러가지 이점과 함께 전자부 골절을 포함한 여러 형태의 골절에 많이 이용되고 있다.

이미 알려진바와 같이 폐쇄성 골수강내 금속 고

**Fig. 3. C,** This film shows solid bony union after D.C.P. application.

**Fig. 4. A,** These films show bilateral comminuted distal femur fracture. **B,** Immediate post-op. Films show circumferential wiring and Ender nailing.

**Fig. 4. C,** This film shows loss of fixation of the left side. **D,** So we remove the Ender nails and apply a condylar plate.



**Fig. 4. E,** This film shows post corrective osteotomy state of the right femur due to malunion.

정술의 장점은 골절 부위를 직접 개방치 않으므로 골절 부위의 골막과 이에 연결되는 연부조직의 손상을 최소한으로 줄임으로 출혈이 적고, 관혈적 정복술보다 세균 감염의 발생빈도가 매우 낮으며, 골절 부위의 혈류 차단이 거의 없으며 혈종이 잘 보존됨으로써 골절의 치유가 촉진될 뿐 아니라 수술 조작이 비교적 간편하여 수술 시간의 단축은 물론 수술후 조기 운동 및 체중 부하가 가능하다는 여러가지 이점이 있어 다발성 외상 환자에서 이 방법은 특히 권장할 만하다 하겠다.<sup>4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 19, 20</sup>.

Mc Kibbin은 골간부 골절의 치유에 가장 중요한 것은 외가골이라고 하였다. 외가골 형성에는 골절 부위에서의 경한 motion을 요한다. 압박 금속판과 같은 견고한 금속 내고정술은 외가골 형성을 억제하며 primary bone healing으로 골절의 유합을 기할 수 있으나 유합후 소위 stress shielding effect로 금속 제거후 재골절의 우려가 있으며 수술 부위의 감염이 크게 문제되는 단점이 있다. 이러한 전제에서 closed Kuntscher nail의 장점이 크게 대두되고 최근 많이 사용되어 좋은 결과를 얻고 있으나 이 역시 rigid nail일 뿐 아니라 nail이 직선이므로 수술시 정복 및 삽입에 상당한 경험을 필요로 함이 단점으

로 지적되고 있다. 이에 반하여 flexible nail은 그 자체가 curvature를 갖고 있어 삽입이 용이할 뿐 아니라 reaming이 필요없고 rigid nail이 아님으로 골절부에 적당량의 motion으로 외가골을 형성하여 골절의 유합을 촉진할 수 있는 점이 다르다 하겠다.

수술중 금속정의 골절 부위 통과를 용이하게 하기 위하여 수술전 처치로써 일주일 정도의 골전인술을 하여 골절 부위의 이개를 시도하는 것이 좋은데<sup>19</sup> 이때 감염의 예방을 위해 골전인은 가능하면 경골 근위부에 적용함이 좋겠다.

수술 시행 시기에 있어서 지연 수술의 장점은<sup>3, 4, 14, 18, 27</sup> 골절의 유합률이 증가되고 지방 전색증등의 위험 시기를 지날 수 있고 의사가 환자에 대한 평가 및 연구를 할 시간을 얻을 수 있으며 또한 수술전 처치로써 골전인술을 시행하여 금속의 골절 부위 통과를 용이하게 할수 있으나 다른 부위의 다발성 골절 및 여러 장기의 손상을 동반한 환자에서는 가능하면 조기에 골절을 고정하여 early mobilization을 도모함으로써 이환 기간 및 사망률을 줄일수 있는 이점이 있는데<sup>1, 5, 25</sup> Ender nailing의 경우는 특히 수술 시기에 큰 신경을 쓸 필요가 없고 환자 개개인의 상태에 따라 수술 시기를 결정할 수 있는 이점이 있다.

Ender nailing을 시행함에 있어 중요한 점을 열거하면<sup>22</sup>

- 1) nail의 삽입
- 2) nail의 골절 부위 통과
- 3) 대퇴골 근위부에서의 nail의 위치 등을 꼽을 수 있다.

첫째, nail의 삽입구는 골절이 원위부 혹은 중위부인 경우에는 슬개골 상연에서 2 cm 내지 3 cm 상방 과상부 피질에 위치 해야하며 골절이 원위부에 있는 경우에는 좀 더 하방 십지어는 양측과에서 삽입하는 수도 있다. 삽입구가 너무 전방에 위치하면 nail의 끝이 suprapatellar pouch로 튀어나와 동통의 원인이 된다. 삽입구가 작으면 삽입구에서의 골절의 우려가 된다.

둘째, nail의 골절 부위 통과는 골절이 정복되어 있는 경우에는 nail의 끝을 prebending 하므로써 좀 더 수월하게 통과시킬 수 있다고 하였는데 이는 저자들의 경험과도 일치한다.

셋째, 대퇴골 근위부에서의 nail의 위치는 원위부 골절에서는 적어도 소전자부 상방 1.0 cm 내지 2.0 cm 근위부에 위치하는 것이 이상적이고 좀더 근위부 골절 특히 골조충증이 있는 경우는 대퇴골 골두와 대전자부에 위치하는 것이 이상적이다. 골수강 내에 nail을 넣는중 피질 특히 경부 피질로 들어가

는 경우가 있는데 이때는 nail을 약간 회전시키면 별 문제없이 넣을 수 있다.

Arsen M. Pankovich에 의하면<sup>22)</sup> 단순한 횡골절 짧은 사골절 한쪽 피질에만 국한된 분쇄상 골절은 nailing후 안정성이 있으나 긴 사골절 및 양측 피질에 심한 분쇄상 골절에서는 길이의 단축이 올수 있으므로 절골단 주위 봉합법 cast-bracing 혹은 견인을 필요로 하기도 한다.

수술후 첫날부터 quadriceps setting exercise 혹은 straight leg raising exercise를 시작하고 환자가 하지 를 움직일 수 있는대로 목발 보행을 시작하고 목발 은 quadriceps muscle control이 좋아질 때까지 적어도 6주간은 사용하는 것이 권장되는데<sup>2,4,24,25)</sup> 본인 에서도 이와같이 하고 있다.

#### IV. 결 론

본 강남병원 정형외과에서는 1982년 12월부터 1984년 8월까지 대퇴골 간부 골절에 Ender nail 을 사용하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 골유합 기간은 평균 11주였다.
- 2) 수술전 처치로 일주일 정도의 골견인술을 시행하여 골절 부위를 이개시켜 nail을 수월하게 삽입 할 수 있었다.
- 3) 수술후 외고정 없이 관절 운동을 시행하여 관절 강직을 보인 경우는 없었다.
- 4) 심한 분쇄상 골절이나 대퇴골 하부 골절 및 분절상 골절등에서 후유증으로 불유합 또는 변형유합을 경험하였다.
- 5) Ender nail을 이용한 수술 방법은 조작이 간편하고 환자에게 수술적 부담을 줄이고 후유증이 적고 조기 퇴원이 가능하므로 좋은 수술방법의 하나로 사료된다.

#### REFERENCES

- 1) Border, J.R. : *Pulmonary and cardiovascular Failure. In Basic Surgery*, pp.41-91. Edited by J.A. mcredie. New york, macmillan, 1977.
- 2) Borgen, Daniel, and Sprague, B.L. : *Treatment of Distal Femoral Fractures with Early Weight-Bearing. A Preliminary Report. Clin. Orthop.*, 111:156-162, 1975.
- 3) Charnley, John, and Guindy, Adly: *Delayed Operation in the Open Reduction of the Fractures of Long Bones. J. Bone and Jo-*

- int Surg.*, 43-13(4):664-671, 1961.
- 4) Clawson, D.K., Smith, R.F. and Hansen S.T. : *Closed Intramedullary Nailing of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 681-692, 1971.
- 5) Edmonson, Allen., Crenshaw, A.E.: *Campbell's Operative Orthopedics. Vol. one*, 603- 607, The C.V. mosby co., 1980.
- 6) Eriksson, E., and Novellius, L. : *Ender Nailing in Fractures of the Diaphysis of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 61A:1175, 1979.
- 7) Hansen, Jr. Sigvard and Wingnest, R.A. : *Closed Intramedullary nailing of Femoral Shaft, Technical Consideration, I.C.L., Vol- XXVII*, 90-108, 1978.
- 8) Honsen, Sigvard. T. and winquist, Robert, A. : *Closed Intramedullary Nailing of the Femur. Din. Orthop.*, 138:56-61, 1979.
- 9) Hansen, Sigvard. T. : *Intramedullary Nailing of Closed Tibial Fractures. Symposium on Trauma to the Leg and Its Sepuelae. The C.V. mosby Compony*, 22-28 and 241-245, 1981.
- 10) Hey-Groves, E.W. : *On modern methods of Treating Fractures. Bristol, John Wright and sons, Ltd.*, 1916.
- 11) Holst- Nielsen, Flemming : *Dynamic Intramedullary Osteosynthesis in Fractures of the Femoral Shaft. Acta Orthop. Scandinaviva*, 43: 411-420, 1972.
- 12) King, K.F. and Rusk, J. : *Closed Intramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures. (A Review of one Hundred and Twelve case T Treated by the Kuntscher Technique) J. Bone and Joint Surg.*, 63-A:1319-1323, 1981.
- 13) Kuntscher, G. : *The Kuntscher method of Intramedullary Fixation. J. Bone and Joint Surg.*, 40-A:17-26, 1958.
- 14) Kuntscher, G. : *Intramedullary Surgical Technique. and its place in Orthopedic Surgery. J. Bone and Joint Surg.*, 47A:809-818, 1965.
- 15) Kuntscher, G. : *Practice of Intramedullary Nailing. Springfield, Charles C. Thomas*, 1967.
- 16) Kuntscher, G. : *The Intramedullary Nailing of Fractures. Clin. Orthop.* 60:5-12, 1968.
- 17) Kuntscher, G. : *Die marknagelung VonKnochenlrruchen. Arch. Klin. Chir.*, 200:443-445, 1940.

- 18) Lam, S.J. : *The Place of Delayed Internal Fixation in the Treatment of Fractures of the Long Bones. J. Bone and Joint Surg.*, 46 - 13 (3) : 393-397, 1964.
  - 19) Leslie, J. Harris, : *Closed Intramedullary Nailing of Intertrochanteric and Subtrochanteric Fractures of the Femur. I.C.L., Vol. XXIX: 17-29, 1980.*
  - 20) Melis, G.C., Lepori, M., Guido, P. : *Intramedullary Nailing in Segmental Tibial Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 63-A: 1310-1318, 1981.
  - 21) Mooney, Vert : *Fractures of the shaft of Femur. In Fractures, edited by C.A. Rookwood, Jr., and D.P. Green. Vol. 2, pp. 1357-1427. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1984.*
  - 22) Pankovich, A.M., Goldflies, M.L., and Dearson, R.L. : *Closed Ender Nailing of Femoral Shaft Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 61A: 222, 1979.
  - 23) Poigenfurst, J., and Schnabl, P. : *Multiple Intramedullary nailing of Pertrochanteric Fractures with Elastic Nails : Operative Procedure and Results. Injury*, 9:102-113, 1977.
  - 24) Rascher, J.J., Hahigion, S.H., macys, J.R. and Brown, J.E. : *Closed Nailing of Femoral shaft Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 54:A: 534-544, April, 1972.
  - 25) Riska, E.B., Von Bons dorff, H., Hakkinen, S., Jarona, H., Kiviluoto, O. and Paavilainen, T. : *Prevention of Fat Embolism by Early Internal Fixation of Fractures in Patients with multiple Injuries. Injury*, 8:110-116, 1976.
  - 26) Schneider, M. : *Closed Intramedullary Nailing of Fracture of Femoral shaft, I.C.L., Vol. XXVII: 80-90, 1978.*
  - 27) Smith, J.E.M. : *The Results of Early and Delayed Internal Fixation of Fractures of the Shaft of the Femur. J. Bone and Joint Surg.*, 46-B(1):28-31, 1964.
  - 28) Wardlaw, D. : *The Cast-Brace Treatment of Femoral Shaft Fractures. J. Bone and Joint Surg.*, 59-B:411-416, Nov. 1977.
  - 29) Weller, S., Kuner, E. and Schweikert, C.H. : *Medullary Nailing According to Swiss Study Group Principles. Clin. Orthop.*, 138:45-55, 1979.
-