

교합성 골수강내 금속정으로 치료한 대퇴골 간부 골절

방지거 병원 정형외과, 대림 성모 병원 정형외과*

임성준 · 김성진 · 유대상* · 성호식*

= Abstract =

Treatment of the Femoral Shaft Fracture by Interlocking Intramedullary Nailing

Sung-Joon Im, M.D., Sung-Jin Kim, M.D.
Dae-Sang Yoo, M.D.*, Ho-Sik Sung, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, St. Francisco General Hospital, Seoul, Korea

*Department of Orthopaedic Surgery, Daerim St. Mary's Hospital, Seoul, Korea**

Femoral shaft fractures result from high energy trauma such as traffic accident or falls, and it is frequently accompanied by multiple fractures and several other organ injuries. Intramedullary nail is the effective device available for patient with appropriate fracture of the femoral shaft, and it may also prevent several complications, such as infections and delayed union that can be caused by periosteum and soft tissue injury. Rigid internal fixation of the femoral shaft fracture with interlocking intramedullary nails presents a significant advance in the management of unstable fractures and provides longitudinal and rotational stability as well as early joint motion and weight bearing. This procedure has been used with wide popularity because it is possible simultaneously to preserve the range of motion and to obtain the bone union. The purpose of this study is to evaluate the differences of the functional results and duration of the bone union based on Winkquist-Hansen classification. Also we analyzed the causes of the complications and results of the treatment. Forty one cases of the femoral shaft fractures were treated with interlocking

* 통신저자: 임 성 준
서울특별시 광진구 구의동 244-5 (143-200)
방지거 병원 정형외과
Tel: 02-4500-417 Fax: 02-456-3450

intramedullary nailing during the period from January 1993 to June 1995 over 12 months follow up.

The results were as follows:

1. Among 41 cases of the femoral shaft fractures, static nailings were used in 34 cases and 7 cases with dynamic nailings, then bone union was achieved at 18 weeks for static mode and 15 weeks for dynamic mode respectively.
2. Intraoperative complications were new fractures near the original fracture site(2 cases) and femur neck(1 case).
3. Postoperative complications were delayed union(4 cases), metal failure(1 case), limb shortening(1 case) and distal screw breakage(1 case).
4. Delayed union developed in 4 cases with static mode, but bone union was achieved at average of 22 weeks after changing to dynamic mode at 15 weeks.
5. Functional results were assessed by Karlström and Olerud criteria and 80% of the patients were in excellent and good results.

Key Word : Femur, shaft fracture, Interlocking nailing.

서 론

대퇴골 골절은 심한 외력으로 발생되며 다발성 장기 손상과 연부조직의 손상을 동반하여 치료하기가 어려움이 많다^{3,27)}.

대퇴골 골수강내 고정법은 대퇴골 협부 골절시 가장 좋은 방법으로 알려져 있으며 특히 횡골절에 이상적인 치료 방법으로 알려져 있다^{20,21)}. Küntscher 금속정의 단점인 골편의 회전에 대한 약한 고정력과 굴곡, 각형성 등으로 1960년대 Küntscher¹⁶⁾에 의해 종전의 골수강내 금속정의 단점을 보완하는 interlocking intramedullary nailing(이하 횡나사못 맞물림법이라 칭함)의 개념이 발표되었고 1972년 Klemm과 Schellmann¹⁴⁾, 1974년 Grosse와 Kempf¹³⁾, 1984년 Winquist등²⁶⁾이 나사못 맞물림법을 이용한 골수강내 금속정 고정방법을 개선하여 회전에 대한 고정력을 보강 하면서 예전의 적용범위보다 넓은 범위까지 이용되고 있다.

최근에는 영상 증폭기의 이용으로 폐쇄적 나사못 맞물림 골수정 고정술이 가능하여 관혈적 골수강내 고정술, 강선 고정(cerclage wiring), 금속판 내고정술 시행시 발생하는 과도한 절개, 감염의 증대, 지연 유합 등의 문제가 해결되고 있다^{11,26)}. 이에 저자들은 1993년 1월 부터 1995년 6월 까지 대퇴골 간부 골절로

내원한 환자중 나사못 맞물림 골수정으로 치료하고 최소 12개월 이상 추시한 41례를 Winquist-Hansen 분류에 따른 골유합 기간과 기능적 평가의 차이, 합병증이 발생한 10례의 원인, 치료 및 결과에 대하여 연구 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 성별 및 연령 분포

총 41례중 남자가 33례였으며 연령분포는 20세 이하가 10례, 60세 이상이 3례였으며 21세부터 50세 까지가 25례로 활동적인 청장년층 남자에서 많이 발생하였다.

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 34례로 가장 많았으며 추락 사고가 3례, 직접 외상이 2례 순이었다.

3. 골절의 부위 및 양상

골절부위는 중간 1/3부위가 25례로 가장 많았고, 원위 1/3부위가 14례, 근위 1/3부위가 2례였다. 비개방성 골절이 37례이며 개방성 골절은 4례였다.

골절의 양상은 횡 골절 5례, 나선형 골절 1례였고,

분쇄 골절이 35례로 가장 많았다. Winqvist-Hansen²³⁾ 분류에 의한 골절의 유형은 저자들의 경우 총 41례중 분절 골절 0례, 제 1형 골절 7례, 제 2형 골절 24례, 제 3형 골절 9례, 제 4형 골절 1례로 제 2형 골절이 가장 많았다.

4. 동반 손상

전체 환자중 26례에서 동반손상이 있었는데 골반 골 골절이 7례로 가장 많았으며 늑골 골절이 6례, 척추체 압박 골절이 5례 등이었다(Table 1).

Table 1. Associated injuries.

Associated injury	No. of cases
Pelvic bone fracture	7
Rib fracture	6
Vertebral body fracture	5
Intracerebral hemorrhage	3
Tibio-fibular fracture	3
Others	2
Total	2

5. 수술 시기

동반 손상이 심한경우를 제외하고는 수상후 2주 이내에 수술을 시행한바 비개방성 골절의 경우는 평균 6일, 개방성 골절의 경우는 창상 세척과 변연 절제술후 평균 10일째 시행하였다.

6. 수술 방법

Winqvist-Hansen 분류상 제 2, 3, 4형에 속하는 34례는 정적 고정술, Winqvist-Hansen 분류상 제 1, 2형에 속하는 7례는 동적 고정을 시행하였다.

7. 수술후 치료

수술후 첫 일주일간은 Thomas 하지 부목으로 고정후 대퇴사두근과 슬와부 근육군의 등장성 운동(quadriceps and hamstring setting exercise)을 시행하였고 일주일 후부터 의지를 이용하여 체중부하없이 보행을 시켰다. 주기적으로 방사선 촬영을 시행하여 가골이 형성되는 수술후 4~6주경부터 의지를 이용한 점진적인 체중부하 보행을 하였고, 수술후 평균

12주 이후에는 의지없이 완전 체중부하 보행을 하였다. 퇴원후 외래에서 주기적으로 방사선 촬영하며 골 유합 상태 등의 경과 관찰 하다 대체로 18개월 이후에 재 입원하여 나사못 맞물림 금속정 제거 술을 시행 하였다.

결 과

1. 골 유합

골절 유합은 임상 소견과 방사선 소견을 종합하여 결정 하였으며, 대퇴골 골절의 유합 기간은 정적 고정을 시행한 Winqvist-Hansen type II,III,IV 34례중 금속정 부전으로 생긴 불유합 1례를 제외하고 끝까지 정적 고정을 유지한 29례에서 평균 18주에 골 유합을 얻었으며, 정적 고정후 지연 유합을 보여 평균 15주에 동적 고정으로 전환한 4례에서 평균 22주에 골 유합을 얻었으며, 처음부터 동적 고정을 시행한 Winqvist-Hansen type I 7례에서 평균 15주에 골 유합을 얻었다. 금속정 부전으로 생긴 불유합 1례를 제외한 40례에서 평균 골 유합 기간이 18.5주였다. 대퇴골 단독 골절의 경우 평균 골유합의 기간은 다발성 장관 골절에서보다 약 2주 정도의 단축 소견을 보였으며, 뇌손상을 동반한 대퇴골 골절의 경우 또한 가골 형성의 증가와 함께 조기 골유합 소견을 보였다.

2. 합병증

1) 수술중 합병증

합병증을 보였던 10례중 3례는 수술 도중 발생 하였는데, 이중 2례는 골절 인접부에 신생 골절이 발생 하였는데 이 경우는 골수정 삽입시 시작점이 대전자부의 외측에 치우친 1례와 단순 방사선 사진상 인지 되지 않았던 선상 골절 1례로 모두 정적고정으로 지연유합 없이 골유합을 얻을수 있었고, 나머지 1례의 대퇴 경부골절은 수상후 발생한 대퇴경부전상 골절을 단순 방사선 사진상 발견 못하여 수술중 금속정 삽입시 발견한 것으로, 영상 증폭기 투시하에 놀즈핀(Knowle's pin)을 삽입 고정하여 합병증 없이 골 유합이 되었다. (Table 2).

Table 2. Intraoperative and postoperative complications.

Complication	No of cases
Intraoperative	
1. Fracture near the end of fragment	2
2. Femur neck fracture	1
Postoperative	
1. Delayed union	4
2. Metal failure	1
3. Distal screw breakage	1
4. Limb shortening	1
Total	10

2) 수술후 합병증

골수강내 금속정 내고정후 7례의 합병증이 발생하였으며 1cm의 하지 단축이 1례에서 발생하였는데 이는 대퇴골 간부의 중증 분쇄 골절로 골소실이 있어 발생한 것으로 사료되며 일상생활에는 큰 문제가 없었다. 원위부 나사 절단이 1례 발생하였으나 골유합이 되어있었고, 동통 및 압통이 없어 추가 고정하지 않았다. 지연 유합을 보인 4례에서는 모두 술후 15주에 동적고정으로 전환후 평균 22주에 골 유합을 얻었다. 금속정 부전으로 인해 불유합 1례가 술후 7개월에 골절부에서 발생하였으나 금속정과 나사못 제거 후 더 큰 직경의 금속정 재삽입 및 장골 이식술을 시행하여 양호한 골유합을 얻었다.

3. 골절 치유와 기능적 평가

치료 결과에대한 평가는 환자의 주관적인 증상과 객관적인 결과로 작성한 Karlström과 Olerud¹²⁾의 평가를 준용하여 excellent 12례, good 21례, acceptable 5례, poor 3례로 평가 되었다(Table 3). 양호(good) 이상의 결과는 33례로, Winquist-Hansen 제 1형 및 제 2형 골절에 국한 되어있어, 골절 양상이 단순할수록 기능적 결과 또한 좀 더 나은 결과를 보였다.

증례 보고

증례 1, 이 0 주

34세 여자 환자로 운전중 발생한 충돌 사고로 인한 우 대퇴 간부 원위 1/3 부위에 Winquist-Hansen 제 2형 골절과(Fig.1A), 혼수상태, 심부 두피열상으로 응급실로 내원 하였다. 대퇴 골절인 시행후 신경외과로 입원, 전신 상태 호전후 정형외과로 전과되어 수상일로부터 16일 후 폐쇄적 나사못 맞물림 골수정 고정술을 시행 하였다(Fig.1B). 술후 6주부터 부분 체중부하를 시작 하였고, 술후 12주째 골유합 소견을 보여 완전 체중부하를 시작 하였다(Fig.1C). 환측 하지 슬관절은 130°(굴곡 구축:0°, 후측 굴곡:130°)의 운동범위를 보였다. 수술 16개월후 재 입원하여 나사못 맞물림 골수정을 제거 하였다(Fig.1D).

Table 3. Karlström & Olerud criteria

Criterion	Excellent	Good	Acceptable	Poor
Subjective symptoms from thigh or leg	0	Intermittent slight symptoms	More severe symptoms impairing functions	Considerable functional impairment: pain at rest
Subjective symptoms knee	0	Same as above	Same as above	Same as above
Walking ability	Unimpaired	Same as above	Walking distance restricted	Uses cane, crutch, or other support
Work and sports	Same as before accident	Given up some sport: work same as before accident	Change to less strenuous work	Permanent disability
Angulation, rotational deformity, or both	0	< 10 degrees	10 to 20 degrees	> 20 degrees
Shortening	0	< 1 centimeter	1 to 3 centimeters	> 3centimeters
Restricted joint mobility (hip, knee)	0	< 20 degrees at hip or knee	20 to 40 degrees at hip knee, or both	> 40 degrees at, hip, knee, or both

Fig 1.

- A. Preoperative X-ray film of 34 years old female patient shows femur shaft fracture(Winquist-Hansen classification type II).
- B. Closed interlocking intramedullary nailing performed at 16 days after injury.
- C. Postoperative 12 weeks X-ray, showing the evidence of bone union.
- D. Removal of interlocking intramedullary nail, showing the complete bone union.

중례 2, 박 O 규

32세 남자 환자로 오토바이 타고가다 발생한 충돌 사고로 인한 우 대퇴 간부 Winquist-Hansen 제 4형 골절로 대퇴 골건인 시행후 수상일로부터 8일째 강선 고정(cerclage wiring)을 이용한 관혈적 정복과 나사못 맞물림 골수정 고정술 시행 후 술후 7개월에 불유합 소견 및 금속정 부전이 발생 하였다(Fig.2A). 골수강내 파열 금속정과 강선 고정을 제거후 금속정 재삽입 및 장골이식술을 시행 하였다(Fig.2B). 재수술 후 16주째 골절부에 가골형성 소견을 보여(Fig.2C), 부분 체중부하를 시작하였다. 재수술후 42주째 골 유

합 소견을 보였으며(Fig.2D), 환측 하지 슬관절은 115° (굴곡 구축: 5° , 후속 굴곡: 120°)의 운동범위를 보였다.

중례 3, 성 O 주

23세 여자 환자로 스키타다 넘어지며 나무에 부딪혀 좌 대퇴 간부 Winquist-Hansen 제 4형 골절이 발생하였다(Fig.3A). 대퇴 골건인 시행후 수상일로부터 8일째 강선 고정(cerclage wiring)을 이용한 관혈적 정복과 나사못 맞물림 골수정 고정술을 시행 하였다(Fig.3B). 술후 8주부터 부분 체중부하를 시작 하

Fig 2.

- A.** Postoperative 7 months X-ray, showing the evidence of metal failure at fracture site.
- B.** Static interlocking intramedullary nail reinserted and iliac bone graft after broken interlocking intramedullary nail and cerclage wire.
- C.** Re-postoperative 16 weeks X-ray, showing the evidence of callus formation.
- D.** Re-postoperative 42 weeks X-ray, showing the complete bone union.

였고, 술후 16주째 골유합 소견을 보여(Fig.3C), 완전 체중부하를 시작하였다. 환측 하지의 단축은 없었고 슬관절은 125°(굴곡 구축:5°, 후속 굴곡:130°)의 운동 범위를 보였다.

고 찰

관혈적 골수강내 금속정 고정술의 이론적 장점은 정확한 해부학적 정복과 수술전 모르던 골절의 발견

또한 골수강 확공시나 금속정 삽입시 분쇄골절의 발생 빈도를 감소시킬수 있다. 그러나 Böhler²⁾는 단점으로 연부조직 및 골막의 손상 가능성 때문에 감염, 지연 유합, 불 유합의 가능성이 크다고 보고 하였다. 즉 감염율이 3~13%, 불유합율이 2.1% 발생하며 골유합 기간이 평균 32주라고 보고 되고있다^{2,5)}.

그러나 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술의 장점은 감염 및 불유합이 적고 골 유합 기간이 빠르며 단점으로는 정확한 해부학적 정복이 어렵다. 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술 시행시 감염율은 0~0.4%이며^{3,9)},

Fig 3.

- A.** Preoperative X-ray film of 23 years old female patient shows femur shaft fracture(Winquist-Hansen classification type IV).
B. Open reduction with interlocking intramedullary nailing and cerclage wiring was performed at 8 days after injury.
C. Postoperative 16 weeks X-ray, showing the evidence of bone union.

골유합 기간도 관혈적 골수강내 금속정 고정술 보다 반정도 짧은 평균 18.4주라고 보고 되고있다¹²⁾.

Chapman⁵⁾은 대퇴골 간부골절로 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술을 시행한 1950례중 2.1%의 감염율을 보였으며, Fedders⁷⁾는 대퇴골 간부골절로 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술을 시행한 172례중 감염이나 불유합에는 없었다고 보고 하였다. 관혈적 골수강내 금속정 고정술시 대퇴 사두근의 피로 한도와 등장성 운동(endurance and isometric strength)은 30% 감소 하며 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술시는 12% 감소 한다²⁹⁾.

저자들의 경우 총 41례중 36례에서 폐쇄적 골수강내 금속정 고정술을, 5례에서 관혈적 골수강내 금속정 고정술을 시행하여 금속 부전으로 발생한 불유합 1례를 제외한 40례에서 감염이나 불유합에는 없었다.

신체 타부위의 외상 발견, 전신상태의 호전, 연부 조직의 상처치유, 골절 부위의 혈류증가, 골절 혈종의 기질화 등의 장점을 들어 Lam등¹⁷⁾은 수술시기를 수상후 1주 이상의 지연수술을 권장하였으며, 수상후 48~72시간은 지방 색전증의 위험이 높아 금속정

내고정을 피하는 것이 좋다고 하였다. 비개방성 골절에서의 수술 시기는 24시간 이전이나 14일 이후에도 가능하다 하였으나, 일반적으로는 수상후 3~7일에 시행하므로써 수술후 연부조직의 종창 및 골절부위의 혈종을 감소 시킬수 있어, 저자들의 경우 비개방성 골절의 수술시기는 다발성 손상이 심각하여 수술이 지연되었던 경우를 제외하고는 대개의 경우 수상후 2주이내, 평균6일에 금속정 삽입술을 실시 하였고, 이 기간중 충분한 골전인 및 동반 손상과 전신상태에 대한 관찰과 치료를 병행 하였다. Wiss등²⁸⁾은 대퇴골에서 개방성 골절의 경우 일차적으로 창상세척과 변연절제술을 시행하여 항생제를 투여한후 10~14일 후 폐쇄적 금속정 삽입술을 시행해야 한다 하였다. 본 저자들의 경우 개방성 골절 4례중 3례는 Gustilo-Anderson¹⁰⁾ 분류 제1형으로 창상세척후 항생제 투여하며 균 배양 검사 등으로 감염 여부를 관찰 하다가 평균 10일째 금속정 삽입술을 시행하였고 1례는 Gustilo-Anderson¹⁰⁾분류 제2형으로 창상세척과 변연절제술후 15일간 항생제 투여와 창상 처치로 감염없이 완전 치유시켜 발사후 금속정 삽입술을 시

행 하였다.

Schneider²¹⁾는 환자의 체중에 따라 60kg:13mm, 70kg:14mm, 80kg:15mm, 85kg:16mm, 90kg:17mm 직경의 금속성 선택을 권유 하였으나 저자들의 경우는 건측의 단순 방사선 사진에서 scanogram을 시행한 후 측정자를 이용하여 금속정의 직경 및 길이를 결정 하였다.

골수강내 금속정은 횡 나사 고정법을 이용한 정적 고정과 동적 고정의 방법이 있는데 정적 고정은 Winquist-Hansen²⁵⁾분류법으로 제 2형, 제 3형 및 제 4형에서 적응증^{11,23)}이 되는데, 본 저자들의 경우 34례에서 시행 하였다.

동적 고정은 Winquist-Hansen²⁵⁾분류법으로 제 1형 및 제 2형에서 적응증이 되는데, 본 저자들의 경우 처음부터 동적고정을 시행한 7례와 정적고정 후 지연 유합을 보였던 4례등 총 11례를 시행 하였다.

횡 나사 고정법을 이용한 정적 고정의 경우 부분적 체중부하를 하면서 술후 10~16주에 단축을 주의 하면서 동적 고정으로 전환을 하는 것이 기본적 개념이다. 1973년 Rhinelander 등¹⁹⁾은 확공으로 골수강내 혈액 순환의 장애를 유발할수 있다고 하였으나, 피질골이 골막 혈관에 의해 유지 되므로 골절 치유에 큰 장애가 되지 않으며 시간이 지남에 따라 골수강내 혈액 순환이 복구 되고, 확공시 생기는 미세 골진들이 골 이식 역할을 하며²⁸⁾, 대퇴골 주위의 근육들이 가골 형성에 이상적인 환경을 제공하기 때문에 동적 고정을 시행 할 때와 비슷한 골 유합을 얻을수 있다고 설명 하였다. 즉 정적 고정이라든 동적 고정을 시행할 때와 비슷한 골 유합을 얻을수 있다고 설명 하였다.

골 유합기간은 1985년 Kempt 등¹³⁾은 심한 대퇴골 분쇄 골절에서 폐쇄적 교합성 골수강내 고정술을 한 경우 18주경 치유 되었으며 골 소실이 있는 경우 49주에 골 유합을 얻었다고 하였으나, Wiss 등²⁷⁾은 대퇴골 분쇄골절에서 평균 32주에 골 유합이 되었다고 하였다. Winquist-Hansen 등²⁶⁾은 분쇄 골절에서 1년 후 20례에서 전부 유합 되었다고 하였다. 저자들의 경우에는 금속정 부전으로 인한 불유합 1례를 제외한 40례에서 평균 골 유합기간이 18.5주 였다.

다발성 골절의 경우 골유합 기간은 동반 손상의 여부에 의해 차이가 있을수 있는데, 너손상 동반시에 Eichenholtz⁶⁾와 Spencer²²⁾는 골절 부위에 증식성 가

골 형성이 많으며, 조기 골유합이 이루어진다고 하였다. 또한 다발성 골절시의 대퇴골 골절과 단독 골절의 기간에 대해서 이동¹⁾은, 대퇴골 단독 골절시 골유합 기간은 평균 14.1주, 다발성 골절시 대퇴골은 16.4주의 평균 골유합 기간을 보인다고 하였다. 저자들의 경우에도 대퇴골 단독 골절이 다발성 골절보다 골유합 기간이 약 2주 정도의 단축 소견을 보였다.

수술중의 합병증으로 골절 인접부의 근위부 골절편위 분쇄가 2례 발생하였는데 이는 골수정 대퇴부 삽입점의 잘못된 선택으로 골수강 중심축으로부터 편심된 방향으로 삽입되므로 골절근위부 내측 피질골에 비정상적 힘이 작용하여 근위부 골절편의 내측에 신생 골질이 동반되었던 것으로 생각되며, 이를 예방하기 위해서영상 증폭기를 이용하여 전 후면 및 측면 음영에서 정확한 삽입점을 찾아야하며, 금속정 삽입시 정확한 해부학적 정복후 시행하며 무리한 삽입은 피해야 할것으로 사료된다.

수술후 합병증은 7례에서 발생하였으며 1cm의 하지 단축이 1례, 원위부 나사 파손이 1례에서 발생하였는데 Franklin 등⁸⁾은 원위부의 나사가 골절면의 근위부 5cm 이내에 삽입될 때 가장 잘 부러진다고 한바, 저자들의 예에서는 골절면의 근위부 6cm 떨어진 곳에서 부러졌다. 원인으로서는 나사고정이 단단하게 유지되지 않았으며 골유합이 되지않은 상태에서 조기 체중부하로 인한 골절면의 응력의 일부가 원위부 나사에 작용하여 발생한 것으로 생각된다. 지연 유합을보인 4례에서는 술후 15주에 동적고정으로 전환하여 골절부의 가성운동이나 체중부하시 동통없이 양호한 골유합을 얻었다. 금속정 파손으로 인한 불유합 1례가 술후 7개월에 발생하였는데, 금속정 부전의 원인으로 Mears¹⁸⁾는 정복후 골절부의 충분한 안정성을 얻지 못한경우와 정복술후 조기 체중 부하를 시킨 경우, 그리고 금속 고정물의 생체내 부식을 들었고 이에대한 해결책으로 Chapman⁴⁾, Küntscher¹⁵⁾와 Webb²⁴⁾등은 금속정 제거와 폐쇄적 골수강내 확공후 더 큰 직경의 금속정 삽입으로 골유합을 이루었다고 하였다. 저자들의 경우에는 통원 가료중에 환자 임의로 조기 체중 부하가 원인으로 사료되어 파열 금속정(직경 12mm)제거후 금속정(직경 14mm)의 재삽입 및 장골 이식술을 시행하여 골유합을 얻었다.

골수정 제거술은 대부분 평균 18개월 이후에 방사

선 검사상 완전한 골유합을 보였을 경우 시행 되었으나 골수정과 나사에 의한 연부조직 자극을 호소한 2례와 환자의 요구 1례등은 방사선 검사상 골유합이 완전한 것으로 사료되어 술후 14개월에 제거하였다. 골수정 제거후 2주간은 의지를 이용한 부분적 체중 부하를 허용하였으며, 달리기, 수영등 비교적 가벼운 운동은 6주후부터, 접촉성이 있는 심한 운동은 3-6개월후부터 허용한바 전례에서 특별한 문제는 발생하지 않았다.

요 약

저자들은 1993년 1월부터 1995년 6월까지 대퇴골 간부 골절로 입원하여 나사못 맞물림 골수정을 이용한 수술 시행후 최소한 12개월이상 원격 추시가 가능하였던 대퇴골 간부 골절 41례와 합병증이 발생한 10례를 연구 분석한 결과는 다음과 같다.

Winqvist-Hansen의 골절의 유형 분류를 치료의 지표로 사용하여 type I 7례는 동적 고정으로 평균 15주에, type II,III,IV 34례는 정적 고정을 시행하여 평균 18주에 골 유합이 되었으며, 지연유합을 보인 4례는 술후 15주에 동적 전환후 평균 22주에 모두 골유합을 얻었다. 수술중 합병증은 골절 인접부위의 신생 골절이 2례, 대퇴 경부 골절이 1례 발생 하였으며 수술후 합병증은 지연유합 4례, 금속정 부전으로 발생한 불유합 1례, 하지 단축 1례, 원위 나사 파열 1례가 발생 하였고 Kalström 과 Olerud의 기능적 평가법상 excellent 12례, good 21례, acceptable 5례, poor 3례로 평가되었다.

REFERENCES

- 1) 이창주, 조원호, 장호근, 최수중, 강진구: 폐쇄성 대퇴골 간부 골절의 유합간에 대한 연구. *대한정형외과학회지*, 29-7:1798-1804, 1994.
- 2) Böhler J: Results intramedullary nailing of 95 fresh fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 33-A:760-765, 1951.
- 3) Butler MS, Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bartholomew GH and Burgess AR: Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fracture of the femoral shaft and distal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, 73-A:1492-1502, 1991.
- 4) Chapman MW: Closed intramedullary bone-grafting and nailing of segmental defects of the femur. A report of three cases. *J Bone Joint Surg*, 62A: 1004-1008, 1980.
- 5) Chapman MW: The role of intramedullary fixation in open fracture. *Clin Orthop*, 212:26-34, 1986.
- 6) Eichenholtz SN: Management of long bone fractures in paraplegic patients. *J Bone and Joint Surg*, 45-A:299-310, 1963.
- 7) Fedder O: Femoral shaft fractures treated with intramedullary nailing. *Acta Orthop Scand*, 50:103-107, 1979.
- 8) Franklin JL, Winquist RA, Benirschke SK and Hensen ST: Broken intramedullary nail. *J Bone Joint Surg*, 70-A:1463-1471, 1988.
- 9) Green SA, Larson MJ, Moore TJ: Chronic sepsis following intramedullary nailing of femoral fracture. *J Trauma*, 27:52-57, 1987.
- 10) Gustilo RB and Anderson JT: Prevention of infection in the treatment of one thousand and twentyfive open fracture of long bones. Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg*, 58-A:453-458, 1976.
- 11) Johnson KD, Johnston DWC and Parker B: Comminuted femoral shaft fractures: treatment by roller traction, cerclage wires and an intramedullary nail, or an interlocking intramedullary nail. *J Bone Joint Surg*, 66-A:1222-1235, 1984.
- 12) Karlström G and Olerud Sven: Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg*, 59A:240-243, 1977.
- 13) Kempf I, Grosse A and Beck G: Closed locked intramedullary nailing its application to comminuted fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 709-719, 1985.
- 14) Klemm K and Schellmann WD: Dynamische und statische Verriegelung des arknagels. *Monatshr Unfallheilk*, 75:568-575, 1972.

- 15) **Küntscher G**: The Küntscher method of intramedullary fixation. *J Bone Joint Surg*, 40A:17-26, 1958.
- 16) **Küntscher G**: Intramedullary surgical technique, & its in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg*, 47-A:809-818, 1965.
- 17) **Lam JS, Bromby A and Kent B**: The place of delayed internal fixation in the treatment of fracture of long bones. *J Bone Joint Surg*, 46-B:393-397, 1964.
- 18) **Mears, DC**: Materials and orthopaedic surgery, 1st ed. Baltimore. *The Williams and Wilkins Co*: 320-342, 1979.
- 19) **Rhineland FW and Nelson CL**: The vascular and histologic response of diaphyseal cortex to experimental medullary nailing and reaming. *J Bone Joint Surg*, 55-A:1767-1772, 1973.
- 20) **Schneider HW**: Use of 4-flanged self-cutting intramedullary nail for fixation of femoral fracture. *Clin Orthop*, 60:87-94, 1968.
- 21) **Schneider M**: Closed intramedullary nailing of fractures of the femoral shaft: historical, physiologic, and biomechanical aspects. *Instr Course Lect*, 27:88-90, 1978.
- 22) **Spencer RF**: The effect of head injury on fracture healing. *J Bone Joint Surg*, 69B:525-528, 1987.
- 23) **Thoresen BO and Alho A**: Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fracture. *J Bone Joint Surg*, 67-A:1313-1320, 1985.
- 24) **Webb LX, Winquist RA and Hansen ST**: Intramedullary nailing and reaming for delayed union or nonunion of the femoral shaft: a report of 105 consecutive cases. *Clin Orthop*, 212:133-141, 1986.
- 25) **Winquist RA and Hansen ST**: Comminuted fracture of the femoral shaft fractures, treated by intramedullary nailing. *Orthop Clin North*, 11:33-648, 1980.
- 26) **Winquist RA and Hansen ST**: Segmental fractures of the femur treated by closed intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg*, 60-A:934-939, 1978.
- 27) **Wiss DA, Brien WW and Stetson WB**: Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 72-A:724-728, 1990.
- 28) **Wiss DA, Fleming CH, Matta JM and Clark D**: Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop*, 212:35-47, 1986.
- 29) **Zdravkovic D and Damholt V**: Quadriceps function following indirect nailing of femoral shaft fracture. *Acta Orthop Scand* 49:73-81, 1978.