

대퇴골 간부 골절에서 나사못 맞물림 골수정을 이용한 치료 - 폐쇄적 및 개방적 골수강내 고정의 비교 분석 -

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

김종오 · 고영도

= Abstract =

Treatment of Femoral Shaft Fracture by Interlocking Intramedullary Nailing - Relative Analysis Between Closed Nailing and Open Nailing -

Jong-Oh Kim, M.D., Young-Do Koh, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Ewha Womans University, Seoul, Korea*

The closed intramedullary nailing is the best method of treatment in femur shaft fracture, but it is not available in some fracture pattern or fracture level, and also need specific technique under specific equipment. Conventional closed intramedullary nailing does not provide adequate fixation if cortical contact of the major fragments is lost due to severe comminution. Open intramedullary nailing with additional wire fixation or bone graft does not always produce good result and involved and increased risk of infection, delayed union, and also need additional operation.

We analysed 80 cases of interlocking intramedullary nailing from September 1994 to September 1997. Closed intramedullary nailing was used in 47 cases and open intramedullary nailing in 33 cases.

※통신저자: 김 종 오
서울시 양천구 목동 911-1 (158-050)
이대목동병원 정형외과
Tel: 650 - 5022 Fax: 642 - 0349

The results were as follows :

1. The average union time was 17.58 weeks in closed IM nailing group, and 27.32weeks in open IM nailing group.
2. In open IM nailing group, complications included 10 delayed union, 3 nonunion, two infections, shortening of more than two centimeters, which occurred in 3patients. In closed IM nailing group only one complication is transient peroneal nerve palsy.

Key Words : Femur shaft, Fracture, Intramedullary Nailing

서 론

대퇴골 간부 골절에서는 어떤 형태나 부위일지라도 현재까지는 가장 이상적인 수술적 방법으로 폐쇄성 골수강내 고정술이란 것에는 이견이 없을 것으로 판단되며, 폐쇄성 골수강내 금속정 고정술은 1965년 Kuntscher⁽⁴⁾가 도입한 이후 회전력에 대한 고정력과 골절 부위 및 형태에 따라 견고한 내고정을 얻을 수 없는 경우가 있으며, 특히 골절면이 분쇄상인 경우 견고한 내고정력을 얻을 수 없는 경우가 많아 종전의 골수강내 금속정 고정술을 보완하나 횡 나사못 맞물림법의 개념이 소개되어 금속정의 회전고정력과 골절부의 단축을 방지하여 조기보행 및 재활이 가능하게 되었다.

1972년 Klemm과 Schnellman⁽³⁾, 1978년 Kemp와 Grosse⁽¹⁾, 1984년 Winqvist와 Hansen⁽⁸⁾의 폐쇄성 금속정 고정방법을 개선하여 전자하부에서 대퇴골 사이의 거의 모든 대퇴골 골절형태에서 탁월한 고정력과 치료 결과를 가능하게 하였으며, 사용상의 잇점을 발표하고 있다⁽²⁾. 이같은 골수강내 고정술은 수술수기에 따른 개방성 삽입법과 폐쇄성 삽입법 두가지로 구분하고 있어^(1,2,4-8), 이에 저자들은 1994년 9월부터 1997년 9월까지 본원에서 대퇴골 골절로 진단되어 골수강내 금속정 고정술로 치료받았던 환자들중 1년이상 원격 추시가 가능했던 80례를 대상으로 개방성 삽입법과 폐쇄성 삽입법을 실시한바 각 방법의 골수강내 금속정 고정술의 골유합 기간, 합병증 및 문제점들을 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

연구대상은 1994년 9월부터 1997년 9월까지 이대

목동병원 정형외과에서 대퇴골 골절로 진단하여 골수강내 금속정 고정술로 치료받았던 85례의 환자들중 1년이상 원격추시가 가능하였던 80례의 환자들을 대상으로 하였고, 저자들은 각 환자들의 의무기록지와 방사선촬영 기록을 검토 분석하였으며, 전화상담 및 방문을 통해 치료결과 및 합병증을 후향적 조사방법으로 선출하였다. 수술 수기에 따라 두 그룹으로 분류하였으며, Group I인 폐쇄적 골수강내 고정술을 실시한 47례와 Group II인 개방적 골수강내 고정술을 실시한 33례를 분리하여 분석하였다.

1. 연령 및 성별분포

총 80례중 최소 17세에서 최고 78세까지의 연령분포를 보였으며, 그중 20대와 30대가 49례로 가장 많았으며, 성별은 남자가 53례, 여자가 17례로 남자가 약 3배 많았다.

2. 골절의 원인

골절의 원인은 교통사고가 57례로 가장 많았고, 추락사고가 17례, 실족사고가 6례로 교통사고가 가장 많았다.

3. 골절의 부위 및 양상

수술적응으로 포함된 전자하부에서 과상부까지 넓은 범위를 포함시켰고 80례의 골절중 전자하부를 포함하여 근위 1/3이 17례, 중간 1/3이 53례, 원위 1/3이 10례였으며, 골절 형태상 분류는 골절 모양과 Winqvist-Hansen 분류에 따라 나누었으며, 골절 모양에 따른 분류에서는 개방적 금속정 고정술을 시행한 군에서는 폐쇄적 금속정 고정술을 시행한 경우보다 분쇄상 골절 및 분절형 골절의 수가 많았으며, Winqvist-Hansen 분류에서는 일반 대퇴골 골절은 II형

Table 1. Fracture Pattern

Pattern	Close nailing	Open nailing	Total
Transverse	10	5	15
Short oblique	20	16	36
Long oblique	7	3	10
Comminuted	2	4	6
Segmental	8	5	13
Total	47	33	80

이 가장 많았으나, 특히 폐쇄성 금속정 고정술을 I, II 형에서 많았으며, 상대적으로 III, IV형에서는 개방적 금속정 고정술을 많이 사용하게 되었다. 또한 분절골절은 원칙적으로 폐쇄성 금속정 고정술을 원칙으로 하여 IV형 8례의 대퇴골 분절골절에서 시행하였다 (Table 1,2).

4. 동반손상

전체 환자중 50례(63%)에서 동반 손상이 관찰되었고, 경골 골절이 15례로 가장 많았고 전완부 골절 및 상박골 골절이 각각 5례, 슬관절부 골절이 4례, 대퇴경부 골절이 4례, 족부 골절 3례, 골반골 골절, 쇄골 및 늑골 골절이 각각 2례이었으며, 기타 타과와 관련된 두부손상 및 폐손상이 10례 이었다.

5. 수술시기 및 방법

타 부위의 동반 손상으로 타과적으로나 정형외과적으로 응급을 요하는 손상이 동반된 경우를 제외하고는 손상일로부터 1-2주후 수술을 시행하였으며, 그 기간 동안 모든 예에서 골견인을 충분이 시행하였으며, 수술방법은 총 80례중 33례는 개방적 삽입술을 시행하였고, 폐쇄적 삽입술은 47례에서 시행하였으며, 1995년까지는 장비부족 및 수술수기상의 숙련성 부족으로 Winquist-Hansen 골절분류 I, II형 19례를 개방적 삽입술을 시행하였으며, 1996년부터는 Winquist 분류상 I, II형과 IV형의 분절 골절은 폐쇄성 삽입술을 시행하도록 하였으며, 타 동반손상 특히 타과 문제로 수술이 3주이상 지연된 경우 및 심한 분쇄상 골절과 수상 당시 동반손상으로 수술시간등 여러 가지 불가피한 요인이 있는 7례에서는 개방적 골수강내 고정을 시행하였다(Table 2).

Table 2. Winquist-Hansen Classification

Type	Close nailing	Open nailing	Total
I	15	7	22
II	22	12	34
III	2	7	9
IV	8	7	15
Total	47	33	80

결 과

1. 수술방법에 따른 골유합 시기

골유합 시기는 Kempf⁽¹⁾등의 기준에 따라 임상적으로 단단한 무통성의 가골 형성, 고관절 및 슬관절의 정상운동, 그리고 목발 없이 전체중부하 보행이 가능하고, 방사선학적으로 가골이 골절부위를 통과하는 가교가 보이는 경우를 골유합시기로 판정하였으며, Group I는 평균 17.58주, Group II는 27.32주였으며, 각 Group간에는 P-value 0.05이하로 통계적 유의성이 있었다(Table 3). 특히 Group II에서는 6개월 이상 경과 후에는 골유합이 지연되고 지연유합을 일으킨 경우가 11례(33.3%)에 해당되어 있어 심각한 문제점으로 나타났다.

2. 주각적 수술

개방적 삽입술을 시행한 33례중 원위부 횡나사못 제거술을 시행하여 역동화만 시행한 경우가 11례 있었으며, 자가 해면골이식술과 역동화를 동시에 시행

Table 3. Union time in each group

Duration(wks.)	Close nailing	Open nailing	Total
< 10	1	0	1
11 - 14	5	0	5
15 - 18	25	1	26
19 - 22	12	8	20
23 - 26	1	11	12
27 - 30	1	5	6
31 - 34	1	3	4
> 34	0	3	3
Average	17.58	27.32	80

wks. : weeks

한 경우가 9례 있었으며, 3례에서는 불유합으로 판명되어 2례에서는 금속정 재전환술 및 자가해면골 이식술, 1례에는 역동화와 함께 자가해면골 이식술을 시행하였으며, 폐쇄적 삽입술을 시행한 경우 47례중 단 2례에서만 역동화를 위해 횡나사못 제거술을 시행하였으며, 전례에서 완전한 골유합을 보였다(Table 4).

Table 4. Additional operations after primary nailing

	Close nailing	Open nailing
Dynamization only	2	11
Dynamization + Autogeneous bone graft	0	9
Nail Exchange + Autogeneous bone graft	0	2
Total	2	22

3. 합병증

술후 합병증의 빈도는 개방성 삽입술을 시행군에서 10례에서 지연유합, 3례에서 불유합과 장기간 고정으로 인한 슬관절 부분강직이 5례 있었으며, 분쇄 골절로 골편제거 및 불유합으로 2cm이상의 하지부동이 3례에서 나타났으나, 폐쇄성 삽입술을 시행한 군에서는 단 2례에서 지연유합을 보였고, 삽입부 활액낭염이 3례 보였으며, 원위 횡나사못 제거로 인한 역동화로 전례에서 골유합을 얻었다(Table 5).

Table 5. Complications

Entities	Close nailing	Open nailing	Total
Infection	0	2	2
LLD	0	3	3
Delayed union	2	10	12
Nonunion	0	3	3
Joint stiffness	0	5	5
Trochanteric bursitis	3	1	4
Total	5	24	29

LLD : leg length discrepancy

4. 기능적 결과 평가

결과의 판정은 수술후 불쾌감, 대퇴골 단축, 각형성, 슬관절 굴곡정도, 슬관절 신전장애, 슬부 불안정성 및 대퇴근 위축의 정도에 따른 Denker⁸⁾의 평가 기준에 의거하여 판정하였으며, 개방적 골수강내 금속정 고정술을 시행한 군에서는 17례(51.5%)에서 양호 이상의 성적을 얻었으나, 폐쇄적 골수강내 고정술을 시행한 군에서는 45례(95.6%)에서 양호 이상의 결과를 보여 만족스러운 결과를 보였다(Table 6).

Table 6. Functional Results

	Close nailing	Open nailing	Total
Excellent	27	7	34
Satisfactory	18	10	28
fair	2	13	18
poor	0	3	3
Total	47	33	80

중 례

중 례 1.

43세 남자 환자로 수상원인은 추락사고였으며, 술전 방사선 사진상 대퇴골 간부 중간 1/3 부위에 심한 분쇄골절을 보이는 Winquist-Hansen type IV로 인지하고 개방적 골수강내 고정술로 시행하였으며, 골절부의 안정성을 얻기 위해 환상 금속철사 고정술과 자가해면골 이식술을 시행하였으나, 분쇄정도가 심하고 조기 역동화시 하지 단축이 두려워 분쇄 골절부위는 어느 정도 골진의 형성이 확인된 술후 9개월째 대퇴근위부 횡나사못 제거술을 시행하는 역동화를 시행하여 술후 18개월째 골유합된 소견이 보였으나, 합병증으로 하지 단축이 2cm이상 보여 기능적 결과 판정이 보통으로 판정되었던 예이다. 이는 술전 충분한 골 견인술후 수기상 어려운 점이 있을지라도 폐쇄성 삽입법으로 시행하였으면 훨씬 초기에 하지 단축 없이 초기에 골유합을 가져왔을 것으로 판정한 예입니다(Fig. 1 A-D).

Fig 1. Serial radiographs of 41 years old male treated with open interlocking nailing.

- A.** Preoperative radiographs shows comminuted femoral shaft fracture.
(Winqvist-Hansen type IV)
- B.** Immediate postoperative radiographs.
- C.** After dynamization radiographs shows shortening of femur length relative to nail.
- D.** Union.

Fig 2. Senial radiographs of 45 years old male treated with open interlocking nailing.

- A.** Preoperative radiographs shows small butterfly fragment in femur shaft fracture.
(Winqvist-Hansen type II)
- B.** Immediate postoperative radiographs.
- C.** Radiograph of 10 month after operation shows atropic nonunion and loosening of distal interlocking screw.
- D.** Secondary postoperative radiographs shows more wider nailing and autogenous cancellous bone graft at nonunion site

증례 2.

45세 남자 환자로 교통사고로 인해 대퇴골 간부 1/3 골편에 나비형 골절이 있는 Winqvist type II형 골절이었으나, 수술수기상의 문제로 개방성 골수강내 고정

술을 시행하였던 예로써 비교적 해부학적 위치로 정렬되어 있으나, 계속적인 추시상 골절의 유합진행 소견이 보이지 않아, 술후 3개월째 근위부 횡나사못을 제거하고 역동화를 시행하였으나, 계속 9개월간 관

Fig 3. Senial radiographs of 40 years old female treated with open interlocking nailing.

- A.** Preoperative radiographs shows shows shat oblique fracture on femoral shaft
- B.** Radiograph of 6 month after operation shows no significant callus formation at fracture site
- C.** Radiograph after dynamization
- D.** union

찰하면서 골절부에 골유합 소견은 진행되지 않고 대퇴원위부 횡나사못의 이완과 함께 골절부에 비형성 불유합 소견이 보여, 내재된 금속정을 직경이 좀더 큰 골수강내 금속정으로 교환하면서 불유합 부위에 자가해면골 이식술 6개월후 골유합된 증례로서 기능적 결과 판정은 불량으로 판정하였던 증례입니다. 이는 Winkquist-Hansen 분류상 II형으로 폐쇄성 삼입술을 시행하였을 경우 조기 골유합으로 이환 기간의 단축을 예상하며, 불필요한 3번의 수술을 1번으로 충분히 해결할 수 있을 것으로 판단되었으며, 좀더 직경이 굵은 금속정을 내고정하였으면 좋은 결과로 나타날 수 있었던 증례로 판단됩니다(Fig.2 A-D).

증례 3.

40세 여자 환자로 수상원인은 역시 교통사고이었으며, 동반 손상으로 동측의 대퇴경부 비전이성 골절과 동측의 슬개골 골절이 있어 개방성 골수강내 금속정 삼입술을 시행한 예로써 술전 방사선 사진상 대퇴간부 중간 1/3 부위에 단사형 개방성 골절로써 개방창은 Gustillo 분류상 II형에 해당되어 응급실에서 세척 후 단순봉합을 시행하였으며, 수상 2주후 대퇴경부 골절과 어울려져 재건형 금속정 내고정술과 자가해면골 이식술을 동시에 시행하였던 증례로써 수술후 2개월 동안 수술부위에서 감염소견이 있으나, 골 변

화 없이 단순 외과적 처치 및 항생제로 치료되었으며, 술후 5개월째까지 골유합 진행 소견이 보이고 있지 않아 원위부 횡 나사못을 제거하는 역동화를 시행하여 술후 12개월째 골유합 소견이 보인 기능적 결과 판정은 만족으로 판정되었던 예로써 개방적 삼입술 보다 폐쇄적 골수강내 금속정 삼입술 시행시 술후 감염은 막을 수 있었던 증례로 판단됩니다(Fig.3 A-D).

고 찰

모든 골절치료의 궁극적 목표로 골절편을 만족할 만한 위치로 정복하여 골절부를 유합시키고 기능 및 미관을 가능한 한 정상에 가깝게 회복시켜 조기에 본래의 생활로 복귀하는데 있다^{18,22}. 대퇴골 간부 골절이 치료방법에도 보존적 치료로써 견인, Cast brace와 수술적 치료로써 금속판 고정술과 골수강내 고정술이 있다¹⁸. 금속판 고정술에 비해 골수강내 고정술은 가골형성 억제 및 생리적 응력차단 효과에 의한 골위축의 단점을 보완하는 장점이 있어 골수강내 고정법이 많이 사용되고 있다^{3,4}.

Klemm¹³은 근위 및 원위부 금속정에 나사못 맞물림을 이용한 고정방법을 소개함으로써 적용 범위뿐 아니라 골절의 형태에서는 분절골절 및 심한 분쇄골

절 등에도 우수한 결과를 얻을 수 있다고 주장하였다. 골수강내 고정은 크게 폐쇄적 삽입법과 개방적 삽입법으로 대별할 수 있다.

Winquist-Hansen 분류¹⁷⁾를 이용하여 Grade I, II는 폐쇄적 방법으로 금속의 고정술을 시행하도록 권유하고 있으며, Grade III, IV는 개방적 삽입술을 이용하여 보조적 금속철사 보강술을 아울러 시행하는 것을 권유하였으며, 하지단축 및 회전 변형을 방지하고 정확한 해부학적 정복을 얻을 수 있다는 장점도 있으나, 연부조직의 손상, 감염, 지연유합, 불유합의 가능성이 크다고 보고하였다.

폐쇄성 골수강내 고정은 1940년 Kuntschner nail이 소개된 이후 그 단점을 보완하기 위하여 Interlocked intramedullary nail이 개발되었으며, C-Arm 영상증폭기의 발달과 fracture table의 개발로 대부분의 대퇴골 간부 골절은 폐쇄성 삽입술이 가능하게 되었으며, 광범위하게 사용되고 있다.

폐쇄적 골수강내 금속정 수술 방법이 대퇴골 간부 골절의 골절 치료로써 탁월한 결과를 보여 1980년 Winquist-Hansen이 245례에서 시행하여 단지 0.8%의 불유합과 0.4%의 감염을 보고하였고 1981년 Zeffas은 102명의 대퇴간부 골절은 Schneidernail로 폐쇄적 삽입법을 이용해 치료하였고 전례에서 큰 합병증 없이 골유합이 되었다고 보고하였으며¹⁶⁾, 본 연구에서도 47례 전례에서 골유합은 이루어졌으며, 2례에서만 3개월까지 골진 형성이 적어 역동화시킨 후 골유합되어 만족할 만한 결과를 얻고 있어 성인의 대퇴골 간부 골절의 치료로써 폐쇄적 골수강내 고정술은 가장 만족스러운 방법으로 판단되었다.

Winquist-Hansen 분류를 이용하여 대퇴간부 골절의 분쇄 정도를 분류하여 Grade I, II는 폐쇄적 방법으로 금속정 고정술을 시행하는 것에 대해서는 C-Arm 영상증폭기와 flexible reamer 와 수술수기의 발전으로 어려움은 없으나, Grade III-IV 형은 개방적 삽입술 후 보존적으로 금속철사 보강술의 시행은 권유하고 있으면서 술후 처치에서 III형의 경우 6~8주 이상 IV형은 12주까지 고수상 석고 고정이나 견인술을 시행하여 하지 단축 및 불유합을 감소시켰다고 주장하고 있으나^{17,18)}, 본원에서 시행하였던 증례들은 개방성 골수강내 금속정 고정술을 시행한 Grade III, IV형 10례 전례에서 정적으로 원위 및 근위부 맞물림 나사못을

실시하여 6주이상 체중부하를 허용치 않았어도 지연유합 및 추가적 수술로써 9례에서 자가해면골 이식술이나, 2례에서 재금속정 전환술을 요하였으며, 이는 수술후 너무 나사못 맞물림 금속정의 강도를 너무 믿어 조기보행과 개방성 삽입에 의한 골절부 혈종제거 및 연부조직, 골막의 손상으로 기인한 골유합의 억제 효과가 크게 기여하였던 것으로 판단되었다.

Grade III, IV형 골절은 1986년 Wiss¹⁹⁾등이 보고한 것처럼 골 단축이나 각형성 및 회전 변형의 방지를 위해 술전 충분한 골전인후 폐쇄적 골수강내 금속정 삽입술후 맞물림 나사못 고정으로 임상적 의미가 없는 각형성만 12.5%에서 있었고, 2%에서 불유합이 있었다고 보고하였으며, 1984년 Johnson¹⁰⁾은 Grade III, IV형에서 개방적 골수강내 금속정 삽입후 합병증으로 불유합이 22%나 발생하고 13%의 감염을 보고하여 일반적 대퇴간부 골절의 치료로써 개방적 골수강내 금속정 삽입술의 시행은 적당치 못하다고 보고하였으며, 본 연구에서도 10례(30.3%)에서 지연유합으로 진행되고 9례에서는 자가해면이식술 및 2례에서는 골수정 재전환술 및 자가해면골 이식술로써 해결하였다. 또한 합병증중 감염은 Rothwell¹⁵⁾이 폐쇄적 방법으로 하여서 0%, Winquist^{17,18)}등이 폐쇄적 방법으로 0.9%, 황과 한⁶⁾이 4%로 보고하였으며, 본 연구에서는 폐쇄적 골수강내 고정술은 나타나지 않았으며, 개방적 골수강내 고정술을 2례(6.06%)에서 발생하였으나, 1례는 국소적 창상치치 및 항생제 투여로 해결되었으며, 1례에서는 골수염 치료로써 배농 및 천공술 및 항생제가 혼합된 시멘트 삽입술로 해결하였던 1례가 있었다. 개방적 골수강내 금속정 삽입술에 가장 큰 문제점은 지연유합으로써 장기간 동안 여러 차례의 수술적치료를 첨가함으로써 환자의 이환 기간의 장기화가 문제점으로 대두될 수 있다. 국내 문헌중에 대퇴골 간부 골절에 대한 치료법에서 나오는 1993년 골유합 기간은 윤³⁾등에 의하면 폐쇄적 고정례에서 17.47주 개방적 고정례에서 26.90주였고, 1996년 윤⁴⁾등에 의하면 폐쇄적 골수강내 고정술이 16.1주, 개방적 골수강내 고정례에서 20.5주로 보고하였으나, 본 연구에서는 폐쇄적 골수강내 고정술 시행군이 17.58주 개방적 고정례가 27.32주로 폐쇄적인 방법에서 역시 우수한 골유합 기간의 단축이 나타났다.

이상에서 폐쇄적 골수강내 고정술이 개방적 골수

강내 고정술에 비하여 골유합기간 및 추가 수술여부, 합병증 면에서 훨씬 우수한 수술이며, 수술수기나 장비의 부족을 탓하며, 늘상적으로 모든 대퇴간부 골절에 개방적 골수강내 고정술은 적당한 수술방법이 아닌 것으로 판단되며, 분쇄 정도가 심하거나, 동반손상이나 기타 문제로 수상후 3주이상 지연된 골절이거나 폐쇄성 삽입술로 불가능한 경우 개방적 골수강내 고정술을 시행할 경우 1993년 윤³⁾등에 보고한 것처럼 되도록 주위 연부조직의 손상을 적제하고 부분 개방적 골수강내 고정을 실시하는 방법으로 추천할 만한 방법이지만 적응증에 제한이 많을 것으로 판단되며, 모든 대퇴골 간부 골절은 분쇄 정도에 관계없이 되도록 폐쇄적 골수강내 고정술을 실시하며, 분쇄 정도가 심한 III형, IV형의 경우에는 술전 충분한 골견인후 하지 부동 및 회전력 방지를 막기 위해 정적 교정은 필수적일 것으로 사료되며, 또한 수술후 처치로써 2개월이나 3개월 정도까지 체중부하를 삼가하여 골절부에 안정을 주는 것이 더 좋은 결과를 예측할 것으로 판단되며, 반드시 개방적 골수강내 고정술을 시행할 수밖에 없는 경우에는 좋은 결과를 얻기 위해 신중한 선택과 수술방법 수술후 처치를 고려해야 할 것으로 판단된다.

결 론

이화여자대학교 의과대학 정형외과학 교실에서 1994년 9월부터 1997년 9월까지 3년간 대퇴골 간부 골절환자 80례를 대상으로 폐쇄적 및 개방적 골수강내 고정을 실시한 결과 그 치료 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골유합 기간에서 폐쇄적 골수강내 고정을 실시한 군에서 17.58주, 개방적 골수강내 고정을 실시한 군에서 27.32주로 각각 의의 있는 차이를 보였다.

2. 술후 합병증에도 개방적 골수강내 고정환 군에서는 10례의 지연유합, 3례의 불유합, 3례에서 하지 단축을 보이고, 폐쇄적 골수강내 고정환 군에서도 1례에서 일시적 비골신경 마비가 보였다.

3. 기능평가 면에서 양호 이상의 결과가 폐쇄적 골수강내 고정환 군에서는 95.6%, 개방적 골수강내 고정을 시행한 군에서 51.5%로 큰 차이가 보였다.

4. 대퇴골 간부 골절의 형태에 상관없이 통상적으로 개방적 골수강내 고정술의 시행하는 것은 추천할만하지 못한 시술이라고 판단되며 되도록 폐쇄성 골수강내 고정술을 시행하는 것이 바람직하다고 판단된다.

REFERENCES

- 1) 김경철, 최재열, 김준식, 제영수 : Interlocking nail을 이용한 대퇴골 간부 골절 치료의 합병증에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 29:592-596, 1994.
- 2) 유명철, 이용걸, 안진환, 안재성, 김봉건 : 맞물림 나사못 고정을 이용한 대퇴골 골절의 골수강내 고정. *대한정형외과학회지*, 23:1529-1540, 1988.
- 3) 윤승호, 이광진, 황득수, 변기용, 양준영 : 대퇴골 간부 분쇄 골절의 폐쇄적, 부분개방적, 완전개방적 골수강내 고정의 임상적 연구. *대한정형외과학회지*, 28:1684-1689, 1993.
- 4) 윤형구, 정대은, 전호승, 박순용 : 골수강내 금속성 고정술을 이용한 대퇴골 간부 골절의 치료. *대한정형외과학회지* 31:490-498, 1996.
- 5) 최창욱, 김연일, 김정열 : 대퇴골 간부 골절의 폐쇄적 및 개방적 골수강내 고정술의 비교. *대한정형외과학회지*, 19:136, 1984.
- 6) 황성관, 한재범 : 대퇴골 골절에서 나사못 맞물림 골수정을 이용한 치료. *대한정형외과학회지*, 30:395-402, 1995.
- 7) Crenshaw AH : Campbell's Operative Orthopaedics 8th ed. pp.858-884, St Louis, CV Mosby, 1992.
- 8) Denker H : Shaft fractures of the femur. *Acta Chir Scand*, 130:173-181, 1965.
- 9) Harkess JW : Principle of fracture and Dislocation. fractures, Vol 1:96, 1975.
- 10) Johnson KD, Johnston BWC and Parker B : Comminuted femoral shaft fractures; Treatment by roller traction, cerclage wires and an intramedullary nail, or an interlocking nail. *J Bone Joint Surg*, 66-A:1222, 1984.

- 11) **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: 709-720, 1985.
- 12) **King KF and Rush J** : Closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures. J Bone Joint Surg, 63-A:1319-1323, 1981.
- 13) **Klemm K and Schellmann WD** : Dynamische und statische verrigelung des arknagels. Monastshr Unfallheik, 75-568-575, 1972.
- 14) **Kuntscher G** : Intramedullary surgical technique, and its place in orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg, 47-A:809-818, 1965.
- 15) **Rothwell AG** : Closed Kuntscher nailing for comminuted femoral shaft fractures. J Bone Joint Surg, 64-B:12-16, 1982.
- 16) **Schneider M** : Closed intramedullary nailing of shaft fractures using Kuntscher' s method. Instructional Course Lecture, Vol 22:188, 1973
- 17) **Winkquist RA, and Hansen ST** : Comminuted fracture of the femoral shaft fractures, treated by intramedullary nailing. Orthop Clin North America, 11:633-648, 1980.
- 18) **Winkquist RA, Hansen ST JR and Clawson DK** : Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. J Bone Joint Surg. 66-A:529-539, 1984.
- 19) **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.