

대퇴골 전자간부 골절시 감마 금속정을 이용한 골절의 치료

성남병원 정형외과

오정대 · 이영식 · 조신강 · 최진태

— Abstract —

Treatment of Intertrochanteric Fracture with Gamma Nail

Jung Dae Oh, M.D., Young Shik Lee, M.D., Shin Kang Cho, M.D., Jin Tae Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sunnam General Hospital, Sunnam, Korea

There are many problems in the treatment of the intertrochanteric fracture due to osteoporosis and unstable pattern of fracture in elderly patients, which are also determined by quality of the bone, geometry and reduction of the fragments, and type and placements of the implant.

The Gamma nail has recently become available for the treatment of intertrochanteric femur fracture.

The authors analysed the intertrochanteric fracture of the 33 patients who were operatively treated with Gamma nail and followed up more than 3 years from May, 1991 to June, 1994 to evaluate the results and prognostic factors.

The results obtained were as follows;

1. Type Ⅲ in Tronzo classification was the most common(58%).
2. Among the 33 cases, the patients with osteoporosis below grade Ⅲ of Singh index were 26 cases(78.8%). In osteoporotic group(Singh index I - Ⅲ), unstable type fracture was more common(85%).
3. The complication was developed in 8 cases(24.2%), of which cutting out from the femoral head was found in 4 cases.
4. The complication rate statistically had significant correlation with severity of osteoporosis.

Key Words : Femur, Intertrochanteric fracture, Gamma nail

* 통신저자 : 이 영 식
경기도 성남시 수정구 태평동 5113-1
성남병원 정형외과학교실

서 론

고령환자에 있어 대퇴골 전자간부 골절은 대체로 교통사고, 낙상, 실족사고 등 많은 원인이 있으나 비교적 실족사고에 의한 발생빈도가 높으며, 노년층의 증가로 전자간부 골절도 증가추세에 있다. 이런 골절 시 장기간의 침상생활에 의한 전신적 합병증의 병발과 이환율 및 합병증에 의한 사망율이 높은 것으로 보고되고 있다. 대퇴골 전자간부 골절의 치료 원칙은 조기운동 및 조기보행의 가능성에 그 중점을 두고 있으며^{6,8,12,15}, 일반적으로 치료원칙은 수술적 내고정이 다. 내고정물의 선택은 골절의 양상, 환자의 상태, 집도의의 선호도에 따라 달라질 수 있으나 현재 쓰이는 내고정물은 크게 나누어 금속판과 팔수강내 금속정의 두 가지이다. 최근 팔수강내 금속정의 하나인 감마 금속정을 사용하여 치료한 대퇴골 전자간부 골절 환자에서 연령, 합병증, 수술시간, 골유합 등을 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1991년 5월부터 1994년 6월까지 성남병원 정형외과학교실에서 치료한 대퇴골 전자간부 골절 환자 중 감마 금속정으로 치료하여 1년간 추시가 가능했던 33명, 33례를 대상으로 연령 및 성별, 골절 원인, 골절 형태, 동반 손상, 골조송중, 골절 부위의 안정성과 치료결과와의 관계 및 합병증에 대해 분석하였다.

1. 연령 및 성별 분포

33명의 환자중 남자가 10명(30.3%), 여자가 23명(69.7%)으로 여자가 2배이상 많았고 연령 분포는 최소 36세에서 최고 87세로 평균 69.1세였으며, 연령별 분포는 60대에서 80대 사이에서 대부분 발생하였으며(28례, 84.8%) 70대(39.4%)가 가장 많았다.

2. 골절의 원인

실족 사고가 24례(72.7%)로 가장 많았고 기타 교통사고, 추락사고 순이었다.

3. 골절의 분류

Tronzo²⁰의 분류법을 사용하였으며 II형이 9명

Table 1. Type of fracture(by Tronzo)

Type	Number of cases
I	0
II	9(27.3%)
III	19(57.5%)
IV	2(6.1%)
V	3(9.1%)

Table 2. Singh's index vs. Fracture type(by Tronzo)

Singh's index	Fracture type					Total
	Grade	I	II	III	IV	V
I	0	1	0	0	0	1(3.0%)
II	0	3	8	0	1	12(36.4%)
III	0	3	8	1	1	13(39.4%)
IV	0	1	3	0	1	5(15.2%)
V	0	1	0	0	0	1(3.0%)
VI	0	1	0	0	0	1(3.0%)
Total	0	10	19	1	3	33(100%)

(27%), III형이 19명(58%), IV형이 2명(6%), V형이 3명(9%)으로 III형 골절이 가장 많았다(Table 1).

4. 골절 및 골절 형태와의 관계

수상 직후 또는 수술 직후 촬영한 고관절 전후면 방사선 사진에서 건축의 Singh index²³를 이용하여 골조송중의 정도를 분석하였으며 Singh index III이하가 26례(78.8%)를 차지하였다. 골절의 정도는 골조송중이 심한 군(Singh index I-III)과 비교적 양호한 군(Singh index IV-VI)으로 분류하였다. 골절에 따른 골절 형태를 보면 골조송중이 심한 군에서는 Tronzo III, IV형의 불안정 골절이 85%를 차지하였고, 골절이 비교적 양호한 군에서는 15%를 차지하였다(Table 2).

5. 동반 질환

동반 질환을 지닌 환자는 총 19례(57.6%)이었으며 질환별로 보면 고혈압 7례, 당뇨 6례, 심장 질환이 2례, 호흡기 질환이 2례, 비뇨기 질환이 2례의 순이었다.

6. 치료

수술적 치료시 사용된 내고정물은 모두 감마 금속

Table 3. Reduction type vs. Fracture type(by Tronzo)

Reduction type Tronzo type	Anatomical	valgus	varus	Medialization
I	8	1	2	0
II	15	0	1	2
IV	0	0	1	0
V	0	2	0	1
Total	23	3	4	3

Table 4. Mechanical complications

Complication	No. of cases(%)
Cutting out	4(12.1%)
Loss of fixation	3(9.1%)
Varus deformity	1(3.0%)
Total	8/33(24.2%)

Table 5. Relationship between Singh index and complication

Grade	No. of complicated cases(%)
I	0/ 1 (0 %)
II	4/12(33.3%)
III	3/13(23.1%)
IV	0/ 5(0 %)
V	0/ 1(0 %)
VI	1/ 1
Total	8/33

정만 사용하였고 수술 시간은 다발성 골절 환자(3시간 35분, 3시간 15분)를 제외하고 최단 60분에서 최장 2시간 35분으로 평균 1시간 48분이 소요되었다. 골절후 수술까지는 평균 8일이 소요되었다.

술후 4-6주 부터는 부분 체중부하를 시행하였으며 전체체중부하는 6-8주후 시작하였다.

결 과

1. 수술후 골절의 정복 형태

정복후의 대퇴 경간각을 전측과 비교하여 5° 이상 증가된 경우를 외반위 고정, 5° 이상 감소된 경우를 내반위 고정, 5° 이내의 변화를 보인 경우를 해부학

Table 6. Complications during operation and other complications

Complication	No. of complication
Infection	
Superficial	
Deep	1
Fracture	
Lateral cortex	4
Distal shaft(post-op)	1
Distal targeting site	1
Total	7

적 정복으로 기준하여 해부학적 정복이 23례(70%)로 가장 많았고 외반위 고정이 3례, 내반위 고정이 4례, 내측 전위 정복이 3례였다(Table 3).

2. 골유합 기간

골유합 기간은 방사선 사진상 가골형성 및 골절부 사이의 골소주 연결양상 등에 따라 판정하였는데 12주에서 24주로 평균 14주의 골유합 기간을 보였고 결과 또한 양호하였다(Fig. 1, 2).

3. 합병증

합병증은 기계적 합병증에 대하여 분석하였고(Table 4), 수술 중에 생긴 합병증은 별도로 분류하였다.

(1) 기계적인 합병증

기계적인 합병증은 8례(24.2%)에서 발생하였으며, 지연나사(lag screw)의 관절내 돌출(cutting out)이 4례(12.1%)로 가장 많았고 고정상실 3례(9.1%), 내반 변형이 1례(3%)의 순이었다.

Fig. 1. 81 years old female, Fx. intertrochanteric, femur. Rt.

- A. Initial roentgenogram, Tronzo type I, Singh index III.
- B. Postoperative roentgenogram showing internal fixation with Gamma nail.
- C. Follow up roentgenogram showing union 16wks after internal fixation.

Fig. 2. 66 years old female, Fx. intertrochanteric, femur. Rt.

- A. Initial roentgenogram, Tronzo type III, Singh index IV.
- B. Postoperative roentgenogram showing internal fixation with Gamma nail.
- C. Follow up roentgenogram showing union 12wks after internal fixation.

(2) 골조송증과 합병증과의 관계

합병증의 발생과 Singh index와의 관계를 분석한 결과 환자의 독단적인 조기 체중부하 문제로 발생한 예 (Singh index VI)의 경우를 제외하면 골조송증이 심하였던 군에서 합병증의 발생율이 높았고

통계학적으로도 유의성이 있었다 ($p < 0.05$) (Table 5) (chi-square test).

(3) 수술중에 생긴 합병증 및 미분류 합병증 (Table 6).

합병증은 4례에서 대퇴골 상부 외측 피질골 골절

Fig. 3. 73 years old female, Fx. intertrochanteric, femur. Rt(postoperative deep infection case).

A. Initial roentgenogram, Tronzo type III, Singh index II.

B. Postoperative roentgenogram showing internal fixation with Gamma nail.

C. Follow up roentgenogram after removal of Gamma nail with curettage at 24wks.

이 발생하였으며 술후 골성유합이 잘 이루어져 특별한 문제가 발생하지 않았다. 1예에서 원위 고정나사 삽입도중 근위 고정나사부의 골절이 발생하였으며 술후 석고 고정으로 골성유합이 잘 이루어졌다. 1예에서 술후 4주경에 원위 대퇴골 골절이 발생하여 석고 고정으로 골성유합이 잘 이루어졌다. 1예에서 술후 8주경에 심부 감염이 발생하였으나 24주경 골유합 소견이 있어 내고정물 제거와 소파술 시행후 좋은 결과를 얻었다(Fig. 3).

고 찰

대퇴골 전자부 골절은 현대 산업 재해와 더불어 교통사고 등의 외상으로 점차적으로 젊은 층에서도 발생되고 있으나 주로 이 골절은 대부분 노령층에서 발생하며, 평균 수명의 연장으로 노인층에서 점차적인 증가 추세에 있다. 본 중례에서도 60대에서 80대 사이에 28례(84.4%)로 가장 많았다. 따라서 보존적인 치료보다는 골절 부위의 견고한 내고정으로 장기간 침상 안정 및 그로 인해 수반되는 합병증을 최소화 할 수 있는 조기 수술과 그에 따른 조기 거동이 최선의 방법으로 간주되고 있다.

현재까지 골절의 분류는 여러 가지가 사용되고 있

으나 저자들은 Tronzo²⁰의 분류법을 사용하였다. Tronzo는 5가지로 골절을 분류하였는바, 제 I, II형은 안정골절이고 제 III, IV형은 불안정 골절로 분쇄골절을 동반한 경우, 제 V형은 소전자하부에서 외측 방향으로 골절선이 이루어져 골절의 정복 및 유지가 힘든 골절로 분류하였다. 본 저자들의 중례에서는 Tronzo 제 III형(57.5%)이 가장 많이 차지하였다.

현재 많이 쓰이고 있는 내고정물은 크게 나누어 금속판과 골수강내 금속정의 두 가지이다. 금속판 계통은 대부분 안정성 골절에서 그 결과가 좋다^{5,7,10,11,16,17,21}). 그러나 이들 금속판 고정술의 단점으로 긴 수술시간, 많은 출혈량, 골조송중이나 분쇄가 심한 골절부에는 견고한 내고정이 어려우며 금속판의 파손, 내고정물의 돌출등 많은 단점들이 있다. 이러한 금속판의 단점들을 보완하기 위하여 골수강내 고정물을 사용하기도 하는데 Küntscher nail, Ender nail 등의 condylocephalic nail, Russel-Taylor reconstruction nail, Uniflex nail 등의 cephalomedullary nail등이 있다.

최근 대퇴골 간부의 골수강내 고정과 전자부 골절의 나사못 고정을 복합한 새로운 내고정물인 감마 금속정이 소개되었으며, 이 금속정의 특징은 비관혈적인 내고정과 지연나사와 내고정물 사이에 활강을 허

용하고 있다. 이론적인 장점을 보면 지연나사의 고정
을 위해 적은 절개, 적은 이환율, 수술시간의 단축,
출혈량의 감소 등이 있다. 기계적인 생역학적 장점으
로는 골수강내 고정이므로 고관절 회전 중심에 더 가
까워 질 수 있고 지렛대 간격(lever arm)의 단축,
bending movement가 감소하는 점이 있다.

Leung¹⁸은 186례의 노인성 대퇴골 전자부 골절
의 치료에서 감마 금속정과 압박고 나사를 비교 분석
한 결과에 의하면, 감마 금속정이 적은 절개 및 출혈
량의 감소, 조기 체중 부하의 장점이 있었으나 사망
율, 슬루 이환율, 고관절 기능 등에는 압박고 나사와
의 차이점이 없다고 하였다. 또 대부분 금속정의 크
기가 중국인의 작은 대퇴골에 맞지 않아 수술중의 합
병증이 감마 금속정에 더 많았고 따라서 변형된 nail
과 주의깊은 수술술기가 요구된다고 하였다.

Rosenblum²⁰은 감마 금속정의 생역학적 연구
에서 strain과 나사못의 운동을 비교 분석한 결과에
의하면 이 금속정의 강도(stiffness) 때문에 근위
대퇴골에 비생리적 strain을 가하여 골 재형성을 변
화시키고 골유합을 방해할 수 있으며 안정성 골절에
서는 원위 고정나사는 필요없다고 하였다.

Halder⁹는 세 번째로 고안한 형태의 감마 금속정
으로 123례의 대퇴골 전자부 골절을 치료하였는데,
이 금속정은 반폐쇄적인 고정과 근위 대퇴골의 해부
학적인 중요한 변화없이 골유합을 얻었고 복합골절
에서 내반위 변형이 증가하는 경향을 보였으나 대부
분의 경우에 아주 심한 골조송증이 있더라도 점진적
인 전위는 없었다고 하였다. 저자들의 감마 금속정
고정의 경우 특기할 지연 골유합을 볼 수 없었고 감
마 금속정으로 고정한 불안정성 전자부 골절 21례중
전자부 및 대퇴간부에까지 미치는 골절을 2례 경
험하였으나 골유합은 양호하였다.

Singh²³은 대퇴골 근위부의 골소주 형태 변화
로 등급을 정하는 근위 대퇴골 골소주지표(Singh's
index)를 구하여 해부학적으로 골조송증의 변화를
측정할 수 있음을 발표하였다.

Laros¹⁹는 골조송증이 대퇴골 전자부 골절 치료의
성공을 결정하는 유일한 요소는 아니고 Singh's
index가 이 요소를 결정하는데 간단하고 유효한 방
법이라고 하였다. 이 지표의 정확성 및 골밀도간의
상관 관계는 논란이 많으나 대개는 상당히 연관성이
있음을 보고하고 있다.

Laros와 Moore¹⁹는 골소주등급이 낮은 군에서
합병증의 발생빈도가 더 높았다고 보고하였다. 저자
들은 개개의 Singh index를 측정하여 골소주등급
이 낮은 군과 높은 군으로 비교하여 골소주등급이
낮은 군에서 더 많은 불안정 골절 및 합병증이 발생
하였음을 알 수 있었다.

골유합은 차등⁹은 평균 15.2주, 권동⁹은 안정 골
절에서 16.5주와 불안정 골절에서 20주, 박과 한⁹
은 평균 14.3주가 소요되었다고 보고하였다. 저자들
의 경우에는 평균 14주로 이들과 큰 차이가 없었다.

대퇴골두내 지연나사의 이상적인 위치는 학자에따
라 다소 달리 주장되고 있다. Mullholland와
Gunn²⁰은 중앙 위치, Laskin¹⁸은 후방 위치를,
Kyle¹³은 중앙-후방, Davis¹⁰은 중앙 위치를 권
장하였다. 저자들의 경우는 지연나사의 판절내돌출
(cutting out) 4례중 1례는 중앙 위치였고 3례는
상방 위치였다. 중앙 위치 1례에서의 합병증은 심한
골조송증 때문으로 생각되었고 나머지 상방 위치 3
례에서는 중앙부 삽입의 기술적인 어려움이 있어 합
병증 발생 원인이 되었다. 수술중에 발생한 합병증
중 4례에서 대퇴골 상부 외측 피질골 골절의 경우는
심한 골조송증과 과확공으로 야기되는 피질골의 두
께 감소 또는 미숙한 수술술기등이 원인인 것으로
추정된다.

요 약

1991년 5월부터 1994년 6월 사이에 감마 금속정
으로 수술적 치료를 행한 대퇴골 전자부 골절 환자
33례를 대상으로 임상적으로 분석하여 다음과 같은
결과를 얻었다.

1. 불안정성 골절이 24례(72.7%)였다.
2. 골절의 정도는 골조송증이 심한 군(Singh's
index III 이하)이 26례(78.8%)를 차지하였고 불안
정 골절도 더 많이(73%) 나타났다.
3. 수술시 골절의 정복 형태는 해부학적 정복 23
례(70%), 외 반위 정복 3례(9%), 내 반위 정복 4
례(12%), 내 전위 정복 3례(9%)였다.
4. 합병증은 8례(24.2%)에서 발생하였고 그 중
지연나사의 판절내돌출(cutting out)이 4례
(12.1%)로 가장 많았으며, 골절정복의 형태 및 지
연나사의 위치는 술기상의 어려움이 있었고 골조송

증과의 관계도 상관관계가 있었다.

5. 대퇴골 전자간 골절의 합병증 유발 요인은 고령으로 인한 심한 골소실증과 그에 따른 초기 골절 양상 및 수술 정복 상태로 판단되며, 더욱 세심한 수술술기가 필요할 것으로 사료되었다.

6. 또한 감마 금속정의 고정은 금속판과 압박고나사 및 다른 금속정의 사용과는 달리 골절부위를 개방하지 않음으로 출혈의 감소, 지연유합, 불유합, 금속 삼입물 고정 실패 및 감염 등의 가능성을 줄일 수 있으며 시술의 용이성, 수술시간 단축 등의 장점이 있어 고령환자의 대퇴골 전자간부 골절의 수술적 치료에 있어 좋은 수술방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 권광우, 김신근, 이상욱, 윤기현 : 대퇴골 전자부 골절의 치료에 있어 감마 금속정 고정과 압박고나사의 비교. *대한정형외과학회지*, 28:1666-1673, 1993.
- 2) 박상원, 한승범 : 노년층에 발생한 대퇴골 전자간부 골절의 수술적 치료. *대한골절학회지*, 8:332-339, 1995.
- 3) 차승균, 이원석, 김억중, 이우태 : Sliding Nail Plate를 이용한 대퇴골 전자간 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 26:1404-1412, 1991.
- 4) Davis TRC, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB and Checketts RG : Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg*, 72B:26-31, 1990.
- 5) Doppelt SH : The sliding compression screw-today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fracture. *Orthop Clin N Am*, 11:507-523, 1980.
- 6) Ecker ML, Joyce JJ and Kohl EJ : The treatment of intertrochanteric hip fractures using a compression screw. *J Bone Joint Surg*, 57A:23-27, 1975.
- 7) Esser MP and Kassab JY : Trochanteric fracture of the femur. A randomised prospective trial comparison the Jewett nail-plate with the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg*, 68B:557-650, 1986.
- 8) Evans EM : The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31B:190-203, 1949.
- 9) Halder SC : The Gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 74B:340-344, 1992.
- 10) Heyo-Moore GH, MacEachern AG and Jameson Evans DC : Treatment of intertrochanteric fractures of the Richards screw-plate with the Jewett nail-plate. *J Bone Joint Surg*, 65B:262-267, 1983.
- 11) Jesen JS, Sonne-Holm S and Tondevold E : Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. *Acta Orthop Scand*, 51:949-962, 1980.
- 12) Jewett EL : One-piece angle nail for trochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 23:803-810, 1941.
- 13) Kyle RF, Wright TM and Burstein AM : Biomechanical analysis of the sliding characteristics of the compression hip screw. *J Bone Joint Surg*, 62A:1308-1314, 1980.
- 14) Laros GS and Moore JF : Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*, 101:110-119, 1974.
- 15) Laros GS : The role of osteoporosis in intertrochanteric fractures. *Orthop Clin N Am*, 11:525-537, 1980.
- 16) Larsson S, Elloy M and Hansson LI : Fixation of unstable trochanteric hip fractures. A cadaver study comparing three different devices. *Acta Orthop Scand*, 59:658-663, 1988.
- 17) Larsson S, Elloy M and Hansson LI : Stability of osteosynthesis in trochanteric fractures. Comparison of three fixation devices in cadavers. *Acta Orthop Scand*, 59:386-390, 1988.
- 18) Laskin RS, Gruber MA and Zimmerman AJ : Intertrochanteric fractures of the elderly. A retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop*, 141:188-195, 1979.
- 19) Leung KS, So WS and Shen WY : Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomized prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg*, 74B:345-351, 1992.
- 20) Mulholland RC and Gunn DR : Sliding screw plate fixation of intertrochanteric femoral fractures. *J Trauma*, 12:581-595, 1972.
- 21) Rao JP, Hambly M, King J and Benevenia J : A comparative analysis of Ender's rod and compression screw and side plate fixation of intertrochanteric fracture of the hip. *Clin Orthop*, 256:125-131, 1990.
- 22) Rosenblum SF, Zuckerman JD and Kummer FJ : A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg*, 74B:352-357, 1992.
- 23) Singh M, Nagraph AR and Maini PS : Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as and index of osteoporosis. *J Bone Joint Surg*,

52A:457-467, 1970.

Ortho Clin N Am, 5:571-583, 1974.

24) Tronzo RC : Special consideration in management.