

대퇴골 전자부 골절 치료에서 Gamma Nail과 Dynamic Hip Screw의 비교 연구

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

이동철* · 이상재

— Abstract —

A Comparison study of the Gamma nail and the Dynamic Hip Screw for Peritrochanteric Fractures

Dong Chul Lee, M.D.*, Sang Jae Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine
Yeungnam University Hospital, Taegu, Korea.*

The peritrochanteric fractures had been very troublesome due to its complication in the treatment of the old patients in the pastdays.

The Dynamic Hip Screw and the Gamma nail made the patients to mobilize early and decreased the complications.

We have treated 44 cases of the peritrochanteric fractures using Gamma nail(25 cases) and Dynamic Hip Screw (19 cases) between Aug. 1989 and Nov. 1993, and compared the results of each group.

And obtained results were as follows

1. The traffic accident was constituted about one third proportion and unstable types of the peritrochanteric fractures were 25 cases among 44 cases(57%)
2. The Mean union time of the Gamma nail group was 10.4 weeks and the Dynamic Hip Screw group was about 13 weeks. there was statistically no significance in the mean union time between both groups.
3. There revealed significance($P<0.05$) by statistical analysis in operation time, admission day, blood transfusion between both groups.

※ 통신저자 : 이 동 철
대구직할시 남구 대명동 317-1
영남대학교 의과대학 정형외과학교실

※ 본 논문의 요지는 1994년 춘계 골절 학회 학술대회에서 발표되었음.

4. There revealed no significance ($p<0.05$) by statistical analysis in degree of sliding of the lag screw and change of neck-shaft angle.

5. The complications in the Gamma nail group were varus in 3 cases and infection in 1 case, and in the Dynamic Hip Screw group there were varus in 3 cases, delayed union in 2 cases and refracture in 1 case.

Key Words : Peritrochanteric fracture, Gamma nail, Dynamic Hip Screw.

서 론

대퇴골 전자부 골절은 과거에는 노년층의 여자 환자에서 많이 생겼으나 최근에는 산업재해, 교통사고로 인한 심한 외상으로 다양한 연령층에서 그 빈도가 늘어나는 추세이다¹⁾. 전자부 골절 치료에서는 특히 노인에서 장기 침상 안정으로 인한 욕창, 폐렴, 폐전색증 등이 발생하였으며 그와 불충분한 내고정으로 내반변형, 불유합 등의 합병증이 발생하였다. 최근 다양한 내고정 기구들의 발달로 조기 체중부하 및 운동이 가능하여 합병증이 감소하게 되었다. 특히 감마 금속정(Gamma nail)은 지연나사(lag screw)의 활강이 가능하면서 골수강내 고정을 하므로 압박고나사(Dynamic Hip Screw)에 비해 체중부하의 lever arm이 짧아지고 반폐쇄적 고정(semiclosed fixation), 등의 장점이 있어 많이 사용되어 지고 있다.

저자들은 1989년 8월부터 1993년 11월 사이에 본원에서 입원 치료하였던 대퇴골 전자부 골절 환자 44례를 대상으로 감마 금속정(25례)과 압박고 나사(19례)에 대한 치료 결과를 비교분석하였으며 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1989년 8월부터 1993년 11월 사이에 대구 영남 대학 병원에서 치료한 대퇴골 전자부 골절 환자 중 감마 금속정으로 치료한 25례와 압박고 나사로 치료한 19례를 연구 대상으로 하였으며 입원기간, 수술시간, 수혈량, 골유합기간, 체중부하시기, 지연나사(lag screw)의 활강(sliding) 정도, 대퇴골 경각각(neck-shaft angle)의 변화, 지연나사의 근위부 골과 대퇴골 골두의 연골하골부(subchondral

bone)간 수직거리 변화 등에 대해 각 군을 서로 비교 분석하였다.

증례 분석

1. 연령 및 성별

총 44례중 남자가 27례, 여자가 17례로 남자가 약 61%를 차지하여 산재 및 교통사고로 인한 외상 빈도 증가를 반영하였으며 연령은 평균 55.6세이며 최소 18세에서 최고 85세로 다양히 분포되었다. 50대 이상이 31례로 약 70%의 비중을 차지하였으며 감마금속정군은 평균 58.6세 압박고 나사군은 평균 51.6세였다(Table 1).

Table 1. Age & Sex distribution

Age	G-nail		DHS		Total	
	Sex	M	F	M		F
11-30		2		2	2	6
31-50		5	1	1		7
51-60		2	3	4	3	12
61-70		2	1	5	2	10
71-90		4	5			3
Total		15	10	12	7	44
Mean age		58.6		51.6		55.6

G-nail=Gamma nail

M=Male

DHS=Dynamic Hip Screw

F=Female

2. 손상원인

실족으로 인한 손상이 15례로 가장 많았으며, 실족, 추락, 교통사고가 각각 1/3정도를 차지하는 균등한 발생 빈도를 보였다(Table 2).

3. 동반손상

총 13례에서 타 부위의 동반 손상이 있었으며 경골, 상완골, 전완골 골절이 6례 두부 손상 2례 등이

Table 2. Causes of injury

Causes	No.
Slip down	15
Fall down	14
T.A.	14
Breast Ca.	1
Total	44
T.A.=Traffic accident Ca=Cancer	

Table 3. Associated injury

Type	No.
Head injury	2
Fracture	6
Tibia	2
Humerus	1
Forearm	3
Others	5
Total	13

었다(Table 3).

4. 골절양상 및 분류

전자간부 골절이 32례, 전자하부 골절이 12례였으며 전자간부 골절은 Evans분류, 전자하부 분류는 Seinsheimer분류를 하였다. 각 분류에서 불안정성 골절은 전자간부 16례, 전자하부 9례(type 3,4,5)로 총 25례(57%)을 차지하였다. 감마 금속정군은 전자간부 18례, 전자하부 7례, 압박고 나사군은 전자간부 14례 전자하부 5례였다(Table 4).

Table 4. Classification of Fx.

Type	G-nail	DHS	Total
I.T.Fx. stable	11	5	16
unstable	7	9	16
S.T.Fx. type	3	0	3
type	4	5	9
Total	25	19	44

I.T.Fx=Intertrochanteric fracture

S.T.Fx=Subtrochanteric fracture

5. 수술후 수술까지의 경과시간

골절 발생후 27례에서 1주 이내 수술을 시행하였으며 환자 상태가 좋지 않은 7례에서 2주가 경과한 후 수술을 하였으며 압박고 나사 6례 감마 금속정 1

례였다(Table 5).

Table 5. Interval between injury & operation

Time	G-nail	DHS	Total
< 1 wk	18	9	27
1-2 wk	6	4	10
2-3 wk	1	3	4
> 3 wk		3	3
Total	25	19	44

wk=week

6. 수술 방법 및 치료

감마 금속정은 환자를 골절 침대(Fracture table)에 양위로 눕힌 후 Image intensifier하에 골절부를 폐쇄적 정복시킨 후 고관절을 0°-5°내전 시키고 대전자부에 5-8cm절개를 한 후 감마 금속정을 삽입하였다. 삽입시 골수강내 확공(reaming)은 금속정 직경보다 2mm를 과확공하였다. 감마 금속정은 130° angle을 사용하였다. 지연 나사(lag screw)를 삽입할 때 Image intensifier하에 시행하여 가능한 대퇴골두의 상외측방 삽입을 피하였으며 삽입의 어려움은 없었다. 대퇴근위부의 형태에 따라 Standard type이나 Asiatic type을 사용하였다. 분쇄성 골절이나 전자 하부 골절, 회전 불안정성 등이 있을 때는 원위 고정 나사(Distal locking screw)로 고정하였다. 압박고 나사는 Image intensifier하에 골절부를 폐쇄적 정복을 시킨 후 내고정을 하였으며 경우에 따라서는 관혈적 정복 후 내고정을 시행하였다. 수술후 감마 금속정은 통증이 없어지는 대로 약 10일 전후에 가능한 체중부하를 시행하였으며 전 체중부하에 약 4.3주가 걸렸으며 압박고 나사군은 골유합 경과에 따라서 체중부하의 정도를 조절하여 시행하였다. 압박고 나사군은 전 체중부하에 약 15.6주가 걸렸다.

성 적

1. 수술 시간 및 수혈량

수술시간은 감마 금속정군에서 평균 약 102분, 압박고 나사군에서 175분으로 통계적인 유의성이 있었다($p<0.01$) (Table 6). 수술한 환자에서의 수혈량은 감마금속정에서 평균 2.2pints, 압박고 나사군에

서 6pints였다($P<0.05$) (Table 6). 수술 시간 및 수혈량에는 각 군간의 현격한 차이를 보였다.

Table 6. Significance by statistical analysis between Gamma nail group and Dynamic Hip Screw group (Minute)

	G-nail	DHS	Total
Op time(min)			
I.T.Fx.	95.6	156.4	$P<0.01$
S.T.Fx.	119.3	230.0	$P<0.01$
Mean	102	175.8	$P<0.01$
Transfusion(Pint)	2.2	6.0	$P<0.05$
Hospital stay(day)	34.5	81.4	$P<0.01$

I.T.Fx.=Intertrochanteric fracture

S.T.Fx.=Subtrochanteric fracture

2. 골 유합 시기

골 유합은 방사선 소견상 골절부가 연결되는 가골(Bridging callus)형성이 있거나 골절선이 1/2이상 소실되며 통증이 없는 상태로 정하였으며 감마 금속정군에서는 전자간 골절이 67일 전자하 골절에서 88일로 평균 약 73일의 골유합 시간을 얻었으며 압박고 나사군에서는 전자간 골절이 약 85일 전자하 골절에서는 102일로 평균 약 90일의 골유합 시간을 나타내었다(Table 7).

Table 7. Mean Union Time (Day)

Type	G-nail	DHS
I.T.Fx. stable	63.0	77.0
unstable	73.4	90.2
(mean)	67.1	85.1
S.T.Fx.	87.9	89.9
*Total Mean.	72.9	102.2

I.T.Fx.=Intertrochanteric fracture

S.T.Fx.=Subtrochanteric fracture

각 군 사이의 전자간 골절과 전자하 골절간의 골유합 시기에서는 통계적인 유의성은 없었으나 감마 금속정군에서 조금 더 빠른 골유합 경향이 보였다.

3. 입원 기간

입원 기간은 감마 금속정군에서 평균 약 35일로 압박고 나사군 81일에 비해 입원 기간의 단축을 보였다($p<0.01$) (Table 6).

4. 지연나사(lag screw)의 위치

감마 금속정군에서 대퇴경부 및 골두로의 지연 나사의 삽입은 Image intensifier하에 시행하였으며 적절한 위치 선정에서 압박고나사에 비해 큰 어려움이 없었다. 대퇴골두의 A-View와 axial view상에서 각각 3등분하여 그 위치를 분석하였는데 감마 금속정군에서 2례의 상중부 삽입을 제외하고는 각군에서 대부분 양호하였다(Table 8).

Table 8. Position of lag screw

Type	G-nail(%)	DHS(%)
Sup. mid.	2(8)	
ant.		2(10.5)
Med. mid.	11(44)	13(68)
post.	3(12)	2(10.5)
Inf. mid.	6(24)	
post	3(12)	2(10.5)
Total	25(100)	19(100)

5. 지연나사의 활강(sliding) 정도

골절부가 유합됨에 따라 collapse로 인한 지연 나사의 활강이 발생되게 되는데 그 정도를 수술직후 사진과 골유합때 사진을 서로 비교하여 활강 정도를 분석하였으며 회전에 의해 발생할 수 있는 지연나사 길이의 오차는 Doppelt방법으로 수정하였다. 감마 금속정군에서 약 5.3mm 압박고 나사군에서 3.6mm의 활강을 보였으며 각 군에서 통계적인 유의성은 없었다(Table 9).

Table 9. *Degree of sliding of lag screw (mm)

Type	G-nail	DHS
I.T.Fx. stable	4.6	2.4
unstable	7.2	3.7
S.T.Fx.	4.5	4.6
Total Mean.	5.3	3.6

I.T.Fx.=Intertrochanteric fracture

S.T.Fx.=Subtrochanteric fracture

*corrected by Doppelt's method

6. 대퇴골 경체각(Neck-Shaft Angle)의 변화

수술 직후의 방사선 사진과 골 유합후의 방사선 사진에서 경체각을 비교 분석하여 그 변화의 정도를 보았으며 감마 금속정군에서 132.2°에서 129.7°로

평균 2.5°의 내반 변형이 있었으며 압박고 나사군에서는 138.3°에서 134.8°로 평균 3.5°의 내반 변형이 있었다. 각 군에서 통계적인 유의성은 없었다. 각도는 Deppelt방법으로 수정하여 가능한 오차를 줄였다(Table 10).

Table 10. *Change of neck-shaft angle (Degree)

Type	G-nail		DHS	
	Post. op	Last F.U.	Post. op	Last F.U.
I.T.Fx.	133.7	131.6	139.9	136.1
S.T.Fx.	128.6	124.9	134.0	131.4
Average	132.2	129.6	138.3	134.8

OP=Operation

F.U.=Follow up

* corrected by Doppelt's method

7. 지연나사의 근위부 끝과 대퇴골두 연골하골(subchondral bone)사이 수직거리 변화(Fig. 1, C)

이것은 수술직후 및 골유합상태의 방사선 사진에서 나사 근위부 끝과 대퇴골두 연골하골간의 수직 거리를 재어 그 변화를 본 것으로 감마 금속정군에서 약 1.4mm의 단축이 있었으며 압박고 나사군에서 약 1.9mm의 단축이 발생하였다. 각 군에서 통계적인 유의성은 없었다.

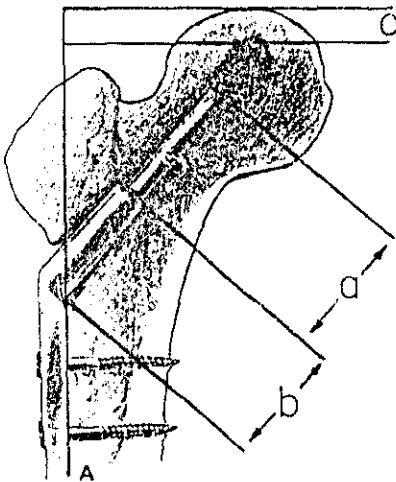


Fig. 1. Roentgenographic measurements in neutral rotation of femur a, Screw length, b, Barrel length, c, Vertical distance from proximal tip of lag screws to subchondral bone

8 합병증

감마 금속정군에서 10°이상 내반 변형이 발생한 내반고 변형 3례 감염 1례가 있었으며 감염은 수술 후 10개월이 경과하였으며 골유합은 된 상태였다. 아급성 감염이었고 금속정 제거 및 피사 조직 제거 후 항생제 사용으로 치료되었다. 압박고 나사군에서도 내반고 변형 3례, 전자하 골절에서 지연 유합 2례, 전자하 분쇄골절에서 재골절 1례가 발생하였다(Table 11).

Table 11. Complication

Type	G-nail	DHS
Coxa vara	3	3
Delayed union		2
Infection	1	
Refracture		1
Total	4	6

증례 보고

증례 1.

41세 여자환자로 90년 7월 본원에서 유방암으로 진단받고 수술후 Chemotherapy및 Radiotherapy를 계속받았으나 전자부 및 전자하부의 병적 골절로 내원하였다. 수상후 8일만에 감마 금속정을 사용하여 내고정을 실시하였으며 술후 3주에 부분체중부하를 실시하였다. 이후 3회의 Radiotherapy를 받았으며 별다른 합병증은 없었고, 추적 방사선 소견상 수술후 24주에 골유합 소견을 보였다(Fig. 2-A, B, C).

증례 2.

65세 남자환자는 평소 우측 고관절에 골관절염이 있던 환자로 추락 사고로 인해, Seinsheimer type IV의 전자하부 골절로 수상후 5일만에 감마 금속정을 사용하여 내고정을 실시하였으며 별다른 합병증은 없었다. 추적 방사선 소견상 12주에 골유합을 얻었다(Fig. 3-A, B, C).

증례 3.

32세 남자환자로 추락사고로 인해 Seinsheimer Tyler V의 대퇴 전자부 및 전자하 골절로 내원하였다. 수상후 4일째 감마 금속정을 사용하여 내고정을

Fig. 2. A. The roentgenogram of 39 year old female showed the pathologic inter-& subtrochanteric X-ray
 B. Immediate post-operative
 C. Post-op 24 weeks, pathologic fracture showed good callus formation and well healed state.

실시하였으며 술후 14일째에 부분체중부하를 실시하였다. 추적 방사선 소견상 수술후 12주에 골유합 소견을 보였다(Fig. 4-A, B, C).

증례 4.

30세 남자 환자로 공사장에서 4m 높이에서 추락 사고로 왼쪽 요골두 골절을 동반하고, Seinsheimer Type V의 대퇴골 전자하 골절을 주소로 내원, 수상후 9일만에 압박고 나사를 이용하여 내고정술을 시행하였으나 내측 피질골의 분쇄골절로 인해 완전한 정복을 얻지 못하였다. 약 6주간 bridging callus가 나올 무렵까지 체중부하를 제한시켰다(Fig. 5-A, B, C).

고 찰

노령에서 많이 생기는 대퇴골 전자부 골절 치료의 목적은 골절부 유합뿐 아니라 가능한 조기에 정상적인 상태로 활동시키는 것이므로 과거의 보존적인 치료방법으로 인해 생길 수 있는 합병증을 예방할 수 있고, 견고한 내고정을 하는 적극적인 수술적 방법을 이용하여 조기 활동 및 보행을 할 수 있게 하는 것이 중요하게 되었다⁴.

특히 산업재해 및 교통사고, 평균 수명의 증가로 인해 전자부 주위 골절의 빈도가 많아지고 있으며, 빠른 일상 생활로의 복귀가 필요하게 되었다. 저자들의 경우에도 50세 이상 노령층에 주로 생겼으나(70%) 그외 젊은 연령층에서도 골절이 발생하였으며, 교통사고 및 추락사고가 약 2/3를 차지하였다. 권 등³은 남자가 37%를 차지한다고 하였고, 김 등⁵은 남자가 약 1.4:1로 많다고 하였으며 저자들의 경우도 남자가 여자에 비해 더 많은 발생빈도로 나타났다으며 약 60%를 차지하였다. 사고로 인한 동반 손상은 약 13례로 30%를 차지하였다. 대퇴골 전자부 골절에서 내고정물은 1931년 Smith-Peterson이 triflanged nail을 사용한 이래 1941년 Jewett nail-plate등의 one piece device가 사용되어졌으나, 골절부 유합 과정에서 골절부의 collapse로 인해 nail이 대퇴골두로 cutting out되거나 collapse을 방해하므로 생기는 합병증이 문제가 되었다¹⁶. 이러한 합병증을 감소시키기 위해 1955년에 Puhg에 의해 sliding nail-plate가 개발되었고, 1960년대 중반에 압박고 나사가 출현하게 되었다.

압박고 나사는 대퇴 전자부 골절에서 근래 많이 이용되어 왔으며, 골절부 유합에 따른 골절부 collapse로 인한 지연나사의 활강이 이루어져 대퇴골두

Fig. 3. A. A 65 year old male with subtrochantric fracture(Seinsheimer type IV) had also ipsilateral osteoarthritis.
 B. Immediate post-operative radiograph. Closed Gamma nailing was done
 C. Follow up X-ray at post-op 12 weeks showed well callus formation and fracture was united.

Fig. 4. A. The roentgenogram of 32 old male showed subtrochanteric fracture(Seinsheimer type V).
 B. Immediate post-op X-ray. There showed incomplete lateral reduction after closed nailing
 C. Follow up X-ray at post-op 12 weeks showed good callus consolidation and there was no complication.

Fig. 5. A. The roentgenogram of 30year old male showed subtrochanteric fracture(Seinsheimer type V) due to fall down.
 B. Immediate post-op X-ray. There showed medial gap of subtrochanteric region after open reduction.
 C. Follow up X-ray at post-op 15 weeks showed callus consolidation. Weight bearing was restricted until bridging callus was visible.

의 cutting out이 가능한 일어나지 않으며^{18, 19)}, plate는 tension band로 작용을 한다고 하였다. 그러나 수술부의 많은 절개 및 출혈, plate의 파손, 대퇴 간부와와의 분리(pulling off shaft), 대퇴골두의 cutting out, 고정물의 이탈(disengagement of component)이 발생할 수 있고^{8, 10, 11, 14, 20~22)}, 또한 분쇄성이나 골소송중에서는 견고한 내고정이 어렵다고 하였다. Apel등은 특히 분쇄성 전자부골절에서 해부학적 정복후 압박고 나사의 사용이 Diamon & Hughston의 medial displacement osteotomy^{12, 15)}나 Wayne County의 lateral displacement osteotomy보다 골절부 안정성이 더 좋았다고 하였다^{17, 23)}. 최근에는 Kuntscher의 Y-nail개념으로부터 발달된 감마 금속정은 압박고 나사와 같이 지연나사의 활강이 이루어 질수 있으며, 골수강내 고정 및 골절 원위부 나사 고정도 가능하여 더욱 견고한 내고정이 될 수 있다.

Seinsheimer등²⁵⁾은 대퇴골 전자하 부위가 피질골로 주로 되어 있어 골절이 발생할 경우 치유 기간이 오래 걸리며 생역학적으로 stress concentration되는 부위라고 하였다. 또한 3 part나선형 골절이 가

장 많다고 하였으며 이때 내측 피질골의 정복이 매우 중요하다고 하였다. 가능한 완전한 내측 피질골 정복을 하여야 bending stress로 인한 metal failure을 예방할 수 있다고 하였다⁷⁾. 대퇴 전자하 골절에서 사용될 수 있는 고정물은 Zickel nail, 압박고 나사, Russel Taylor reconstruction nail 등이 있으나 최근 감마 금속정을 사용하여 좋은 결과를 보이고 있다^{6, 9, 26)}. Bergman등⁹⁾은 불유합이 0~12.5%로 보고된다고 하였고 저자들의 경우에도 전자하 골절에서 압박고 나사로 치료한 2례에서 지연유합이 발생하였다.

감마 금속정은 Ender nail과 같이 압박고 나사에 비해 반폐쇄적인 방법, 적은 피부절개 및 적은 출혈, 수술시간의 단축, 체중부하시 lever arm의 단축, lower bending moment등의 장점이 있어 최근 많이 사용되어 졌으나^{10, 14, 21, 22, 24)} Ender nail등의 Condylcephalic nail은 감마 금속정에 비해 고정이 견고하지 않으며 cutting out, 돌출(Backing out)¹⁾, 슬관절통 등의 단점이 있어 노인이나 상태가 좋지 않은 환자에서 선별적으로 이용될 수 있다고 하였다⁵⁾.

1991년 Bridle등¹⁰⁾은 감마 금속정과 압박고 나사와의 비교연구에서 수술시간이 양측군에서 약 35분으로 비슷하다고 하였으나, 저자들의 경우 감마정 고정군에서 102분 압박고 나사군에서 176분 정도로 감마정 고정군에서 통계적인 유의성 ($p<0.01$)을 보였다. 또한 출혈량은 Radford등²²⁾은 감마 금속정군에서 120ml, 압박고 나사군에서 250ml라고 하였으며, Bridle등¹⁰⁾은 감마정에서 274ml 압박고 나사에서 278ml로 차이가 없다고 하였으나, 저자들의 경우 수술중이나 수술 후 수혈량의 비교에서 감마정 고정군에서 2.24pints로 압박고 나사군에 6 pints에 비해 현격한 차이가 있었다($p<0.05$)³⁾. 출혈량은 골절 정도와 형태 등에 의해서도 차이가 날 수도 있을 것으로 사료된다.

입원기간에 대해서는 Bridle등¹⁰⁾은 감마금속정군은 37일 압박고 나사군은 39일로 비슷하다고 하였으나, 저자들의 경우 감마성군 35일 압박고 나사군 81일로 통계적인 유의성이 있었다($p<0.01$).

Larsson등²⁰⁾은 90%에서 지연나사의 활강이 일어난다고 하였으며, Bridle등은 지연나사의 활강 정도는 비슷하다고 하였으며, Leung²¹⁾등은 감마정군에서 활강이 더 일어난다고 하였다. 저자들의 경우도 감마 금속정군에서 평균 5.3mm 압박고 나사군에서 3.6mm의 활강이 발생하였으며 통계적인 유의성은 없었으나 감마 금속정군에서 더 많은 활강의 경향은 조기 체중부하로 인한 영향으로 생각되었다.

경제각의 변화에서 Larsson등²⁰⁾은 안정성 골절에서는 큰 변화가 없고, 또한 lateral reduction에서는 변화가 적다고 하였으나, 불안정성 골절에서는 감소된다고 하였다. 저자들의 경우 감마 금속정군에서 평균 2.5° 압박고 나사군에서 3.5°의 감소를 보였다. 또한 10° 이상 내반 변화를 보인 경우가 감마 금속성 3례 압박고 나사 3례였으며, 이것은 대부분 불안정성 분쇄성 골절인 경우에서 점차적으로 발생하였다.

수술직후와 골유합때까지 지연나사 근위부 끝에서 대퇴골두 연골하골까지 수직거리 변화는 Doppelt¹¹⁾는 1mm 이내라고 하였고, Larsson등²⁰⁾은 2mm 이내라고 하였으나, 저자들의 경우에는 감마금속정군에서 약 1.4mm 압박고 나사군에서 1.9mm의 감소를 보였다.

지연나사(lag screw)의 삽입에서 Larsson등²⁰⁾은 center를 향하는 것이 제일 좋다고 하였으며, 상외

측이나 전상측은 가능한 피하고 대퇴골두 골연하골(subchondral bone)의 10mm 이내에 위치하는 것이 좋다고 하였다^{10, 21, 22)}. 저자들의 경우에는 superior-middle portion 2례를 제외하고는 양측군에서 양호한 삽입위치로 있었으며, 감마정 고정시 지연나사 삽입에는 압박고 나사군에 비해 큰 어려움이 없었다.

원위부 고정나사(distal locking screw)의 삽입은 전자하 부위 연장골절, 역 사선골절, 근위 전자하 골절, 회전 불안정성 골절, 심한 분쇄 골절 등에서는 필요하다고 하였고, 안정성골절에서는 stress riser로 작용하여 대퇴골 간부 골절을 유발할 수 있으므로 꼭 필요치 않다고 하였으며, load distribution에도 큰 영향을 미치지 않는다고 하였다^{10, 14, 22, 24)}. 저자들의 경우 분쇄성 골절이 대부분이어서 원위부 고정을 시행하였다.

골유합시기는 선등⁵⁾은 감마 금속정 사용시 13.8주라고 하였으나 저자들의 경우 약 73일, 압박고 나사군은 90일로 나타났으며 통계적인 의미는 없었으나 감마 금속정군에서 조금 빠른 경향을 보였다.

합병증에서 Radford등²²⁾은 압박고 나사 고정에서 1-20%에서 나사의 cutting out, 불충분한 나사삽입, 골조충충, 분쇄성골절로 인하여 고정 실패가 있다고 하였으며^{4, 5)}, 저자들의 경우에도 골이식 않은 전자하 분쇄골절에서 지연유합된 1례에서 지연나사의 상외방으로 전이 및 골절이 있었다⁷⁾.

감마 금속정고정에서 대퇴골 간부 골절이 10-20%비율로 nail tip에서 일어날 수 있다고 하였는데 이것은 삽입할 때 무리하게 하거나, 과확공, 좁은 골수강, 원위부 locking hole에 의하는 것이 많다고 하였다^{2, 6, 10, 22)}. 특히 동양인에서는 대퇴골 근위부의 형태가 서양인과 맞지 않는 경우가 많아 골절 등의 합병증이 많았다고 하였으며 Standard type 이외 동양인의 형태에 맞는 Asiatic type이 개발되었다²⁰⁾. Coronal plane이나 Saggital plane에서 감마 금속정과 대퇴골 근위부의 골수강내 형태불일치로 인한 경우 3 point stress concentration이 발생되어 금속정 끝 부위에서 골절이 발생할 수 있다고 하였다^{2, 6, 21, 22, 24)}. 저자들의 경우에는 감마 금속정의 합병증으로 인한 대퇴골 골절은 한례도 없었는데 이는 수술전 대퇴 감마정을 선택 고정을 한 것이 한 이유라고 생각하였고, 감마 금속정 고정군 총 25례

중 13례에서 Standard type, 12례에서 Asiatic type을 사용하였다.

Radford등²²⁾은 감염이 압박고 나사군에서 약 4%가 발생하였다고 하나, 저자들은 압박고 나사군에서는 감염이 없었으나 감마 금속정군에서 1례가 발생하였으며, 감마 금속정 제거후 치유되었다. 1992년 Halder¹⁴⁾는 감마정 고정에서 대퇴전자부 골절에서 후내측 분쇄골절의 해부학적 정복없이도 stability를 얻을 수 있다고 하였으며, 또한 감마정이 압박고 나사보다 30% 더 많은 bearing을 보인다고 한다.

이러한 점에서 병적 골절이나 분쇄성 골절에서 압박고 나사보다 조기 체중부하도 가능하다고 생각된다^{6,21,24)}.

Larsson등²⁰⁾은 불유합의 원인으로 활강장애, 이개(diasysis)등이 발생할 수 있다하였으며, 저자들의 경우 2례의 지연유합이 전자하 분쇄골절로 인한 압박고나사군에서 발생하였다.

1979년 Kaufer¹⁷⁾에 의하면 전자부 골절에서 불유합과 부정유합의 빈도와 정도는 내고정의 역학적인 효과에 의해 좌우되는데 bone quality, fragment geometry, Reduction, 내고정물 선택, 내고정물 위치 등의 변수가 있고, 수술자가 선택할 수 있는 정복과 내고정물 선택, 내고정물의 위치가 상당히 중요하다고 하였다. 그외에도 bone quality와 fragment geometry도 견고한 내고정을 위하여 중요한 요소라고 생각되어지며, 수술적 치료 및 재활에도 중요하게 고려되어야 할 요소로 사료된다^{13,26,27)}.

결 론

1989년 8월에서 1993년 11월까지 영남대학교 의과대학 정형외과학교실에서 치료한 총 44례의 전자부 골절 환자에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 44례의 환자중 산재 및 교통사고로 인한 빈도가 증가되어 남자가 27례로 약 61%를 차지하였으며, 실족으로 인한 손상이 약 1/3, 추락 및 교통사고가 각각 1/3을 차지하였다.

2. 동반손상이 약 30%에서 있었으며, 불안정성 골절이 총 25례로 57%를 차지하였다.

3. 감마 금속정군 25례(전자부 18례 전자하부 7례)와 압박고 나사군 19례(전자간부 14례, 전자하부 5례)에서 수술시간은 감마 금속정군이 평균 102분

압박고 나사군 175분으로 현격한 차이가 있었으며, 통계적인 유의성이 있었다($p<0.01$).

4. 수혈량은 감마 금속정군이 2.2 pints, 압박고 나사군이 6 pints로 각 군간의 차이가 많았다($p<0.05$). 입원기간은 감마금속정군 약 35일 압박고 나사군 81일로 입원 기간의 단축을 보였다($p<0.01$).

5. 골유합 시기는 감마 금속정 군에서 전자간 골절이 67일 전자하골절이 88일로 평균 약 73일이었으며, 압박고 나사군에서는 전자간 골절이 85일 전자하 골절에서는 102일로 평균 90일이었다. 각 군간에 통계적인 유의성은 없었으나, 감마 금속정군에서 빠른 골유합 경향이 보였다.

6. 감마 금속정군에서 지연나사 삽입의 어려움이 없었으며, 대퇴골 경계각의 변화는 감마 금속정군에서 골유합때까지 2.5° 압박고 나사군에서는 3.5°의 감소를 보였다. 전체중 부하는 감마 금속정 군에서 약 4.3주 압박고 나사군에서 15.6주로 감마금속정군에서 조기 전체중 부하가 가능하였다.

7. 지연 나사의 활강 정도는 감마 금속정군에서 약 5.3mm 압박고 나사군에서는 3.6mm의 활강을 보였으며, 통계적인 유의성은 없었다.

8. 지연나사 근위부 끝과 대퇴골두 연골하골(subchondral bone)사이의 수직거리 변화는 골유합때까지 감마 금속정군에서 약 1.4mm의 단축, 압박고 나사군에서 1.9mm의 단축을 보였다.

9. 합병증은 감마 금속정군에서 내반변형 3례, 감염 1례이었으며, 압박고 나사군에서는 내반변형 3례, 지연유합 2례, 재골절 1례가 발생하였으나, 감마 금속정 고정군에서 합병증으로 발생한 대퇴간부 골절은 한례도 없었다.

이상의 결과로 감마 금속정은 압박고 나사에 비해 수술적 치료 목적인 조기 보행 및 입원기간의 단축과 수술에서의 실혈량 감소, 수술 시간의 단축 등의 장점이 있어 노령의 환자, 심한 분쇄골절, 신체 상태가 좋지 않은 환자, 병적 골절 등의 문제성 있는 전자부골절 환자에서 보다 권장할 만한 수술기구로 사료된다.

REFERENCES

1) 김성수, 조우신, 김준영, 김영조: 대퇴골 전자부

- 골절 치료에 있어 Ender nail 고정과 sliding screw plate고정의 비교. *대한정형외과학회지* ; 21(4) : 605-616, 1986.
- 2) 권평우, 김신근, 이상욱, 윤기현 : 대퇴골 전자부 골절의 치료-감마 금속정과 압박고 나사의 비교. *대한정형외과학회지* ; 28(5) : 1666-1673, 1993.
- 3) 박명식, 노철규 : 활강 압박고나사 고정으로 치료한 대퇴전자부 골절의 방사선학적 고찰. *대한정형외과학회지* ; 27(4) : 995-1005, 1992.
- 4) 백동기, 신성태, 권철수, 서광윤 : 대퇴골 전자부 골절 치료에 있어서 Ender Nail & Compression Hip Screw의 비교 관찰. *대한정형외과학회지* ; 22(2) : 375-383, 1987.
- 5) 선호영, 김원유, 조성일, 이정웅, 진병록 : 대퇴골 전자부 골절 치료에서 Gamma-Locking Nail의 응용. *대한정형외과학회지* ; 27(5) : 1310-1318, 1992.
- 6) 이상호, 하상호, 노연섭 : 감마정을 이용한 대퇴 전자부 골절의 치료. *대한정형외과학회지* ; 27(4) : 989-994, 1992.
- 7) 정영기, 유정환, 박명률, 송백용, 성준용 : 성인에서의 대퇴골 전자하부골절. *대한정형외과학회지* ; 27(5) : 1302-1309, 1992.
- 8) Apel DM, Patwardhan A, Pinzur MS and Dobozi WR : Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures of the femur *Clin Orthop* ; 246 : 156-164, 1989.
- 9) Bergman GD, Winquist RA, Mayo KA and Hansen SJ : Subtrochanteric fracture of the femur. *J Bone and Joint Surg* ; 69-A : 1032-1040, 1987.
- 10) Bridle SH, Patel AD and Bircher M : Intramedullary fixation of intertrochanteric fractures of the femur using Gamma nail. a randomized prospective comparison with the dynamic hip screw. *J Bone and Joint Surg* ; 73-B : 330-334, 1991.
- 11) Doppelt SM : The Sliding compression screw-today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop. Clinics of North america* ; Vol 11, No. 3 : 507-523, 1980.
- 12) Ecker ML, Joyce JJ and Kohl E : The treatment of trochanteric hip fractures using a compression screw. *J Bone and Joint Surg* ; 57-A : 1367, 1973.
- 13) Esser MP, Kassab JY and Jones DH : Trochanteric fractures of the femur. A randomized prospective trial comparing the Jewett-nail plate with the dynamic hip screw. *J Bone and Joint Surg* ; 68-B : 557-560, 1986.
- 14) Halder SC : The gamma nail for peritrochanteric fractures *J Bone and Joint Surg* ; 74-B : 340-344, 1992.
- 15) Harrington KD and Johnston JO : The management of comminuted unstable intertrochanteric fractures. *J Bone and Joint Surg* ; 55-A : 1367-1376, 1973.
- 16) Heyse-Moore GH, Mac Eachern AG and Jameson Evans DC : Treatment of intertrochanteric fractures of the femur. A comparison of the Richards screw-plate with the Jewett nail-plate. *J Bone and Joint Surg* ; 65-B : 262-267, 1983.
- 17) Kaufer H : Mechanics of the treatment of hip injuries. *Clin Orthop* ; 146 : 53-61, 1980.
- 18) Kyle RF : Biomechanical analysis of the sliding characteristics of compression hip screws. *J Bone and Joint Surg* ; 62-A : 1308-1314, 1980.
- 19) Kyle RF, Gustilo RB and Premer RF : Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. a prospective and retrospective study. *J Bone and Joint Surg* ; 61-A : 216-221, 1979.
- 20) Larsson S, Friberg S and Hansson L : Trochanteric fractures. *Clin Orthop* ; 259 : 130-139, 1990.
- 21) 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 and Joint Surg* ; 74-B : 345-351, 1992.
- 22) Radford PS, Needoff M, Webb J K : A prospective randomized comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone and Joint Surg* ; 75-B : 789-793, 1993.
- 23) Rao JP, Banzon MT, Weiss AB and Rayhack J : Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression

- hip screw fixation. *Clin Orthop* ; 175 : 65-71, 1983.
- 24) **Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ and Tam BS** : A biomechanical evaluation of the gamma nail. *J Bone and Joint Surg* ; 74-B : 352-357, 1992.
- 25) **Seinsheimer F** : Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone and Joint Surg* ; 60-A : 300-306, 1992.
- 26) **Thomas WG and Villar RN** : Subtrochanteric fractures : Zickel nail or nail-plate. *J Bone and Joint Surg* ; 68-B : 255-259, 1986.
- 27) **Wellin DE Galloni L and Gelb RI** : Ipsi-lateral intertrochanteric and diaphyseal femoral fractures. *Clin Orthop* ; 183 : 71-75, 1984.
- 28) **Wolfgang GL, Bryant MH and O'Neill JP** : Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. *Clin Orthop* ; 163 : 148-158, 1982.