

대퇴 전자부 골절

—고령 환자에서 Dynamic Hip Screw를 이용한 치료의
합병증 유발 요인을 중심으로—

울산동강병원 정형외과학 교실

조현오 · 객경덕 · 조성도 · 손양현

— Abstract —

Trochanteric Fractures of the Femur

— Pitfalls of the Treatment with Dynamic Hip Screw in elderly patients —

Hyoun Oh Cho, M.D., Kyoung Duck Kwak, M.D., Sung Do Cho, M.D.,
Ang Hyoun Son, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dong-Kang Hospital, Ulsan, Korea

Among the many devices available for the internal fixation of the trochanteric fractures of the femur, the sliding-screw plate method has gained considerable acceptance. However, the procedure is demanding to be more delicate and skillfull, and its problems are not infrequent especially in the elderly patients with unstable fractures.

A retrospective study of roentgenograms and charts was made of the trochanteric fractures in the elderly, treated with the Dynamic Hip Screw; to investigate the relationships between the type of fracture, the type of reduction, the presence of osteoporosis, the implant position, and technical complications and re-operations.

The results were as follows:

1. Technical complications occurred in 7 unstable cases (17.9%)
2. Complication rates were 14.3% in cases of medial reduction; 21.5%, anatomical reduction; and 50.0%, lateral reduction.
3. More unstable fractures and technical complications were noted in cases with osteoporosis.
4. Technical complications were more frequent in cases of the lag screw tip inserted into the superior portion of the femoral head.
5. Unstable fractures (mean; 9.1mm) collapsed more than stable cases (mean; 3.6mm).
6. The change of neck-shaft angle was most noticeable in unstable fractures with anatomic reduction.

Key Words : Fracture, Trochanteric, Dynamic Hip Screw

서 론

대퇴 전자부 골절은 노년층에 호발하는 골절로서 이의 치료에 사용되는 많은 내고정기구들 중에서도 sliding screw plate가 상당한 호응을 얻고 있다. 그러나 수기상 숙련이 필요하고 특히 노년층의 불안정성 골절인 경우 수반되는 어려움이 드물지 않다. 저자들은 Dynamic Hip Screw를 이용하여 내고정한 60세 이상의 고령환자들의 대퇴 전자부골절에 대하여 골절 형태, 정복 형태, 골소송증 유무 및 lag screw 위치 등을 비교 분석하여 기술적인 합병증 및 재수술 유발 요인을 분석하였다.

연구대상 및 방법

1985년 1월부터 1989년 12월까지 만 5년간 울산동강병원 정형외과에서 치유했던 대퇴 전자부 골절 환자 87례 중 만 60세 이상된 고령환자로서 AO Dynamic Hip Screw로서 내고정하고 골유합까지 추시가 가능하였던 39례를 대상으로 골절 형태, 정복 형태, 골소송증 유무 및 Dynamic Hip Screw 위치 등을 비교 분석하여 기술적인 합병증 및 재수술 유발 요인을 분석하였다.

증례 분석

1. 골절 원인

골절의 원인은 실족 사고가 29례(74.4%)로서 대부분을 차지 하였고, 교통 사고 7례(17.9%), 추락 사고 3례(7.7%)순이었다(Table 1).

2. 골절 형태

골절의 형태는 modified Evans 분류법^{3,10)}에 의하여 안정성 골절과 불안정성 골절로 분류하였는데

Table 1. Cause of injury

Cause	No. of cases (%)
Slip down	29(74.4%)
Traffic accident	7(17.9%)
Fall down	3(7.7%)
Total	39

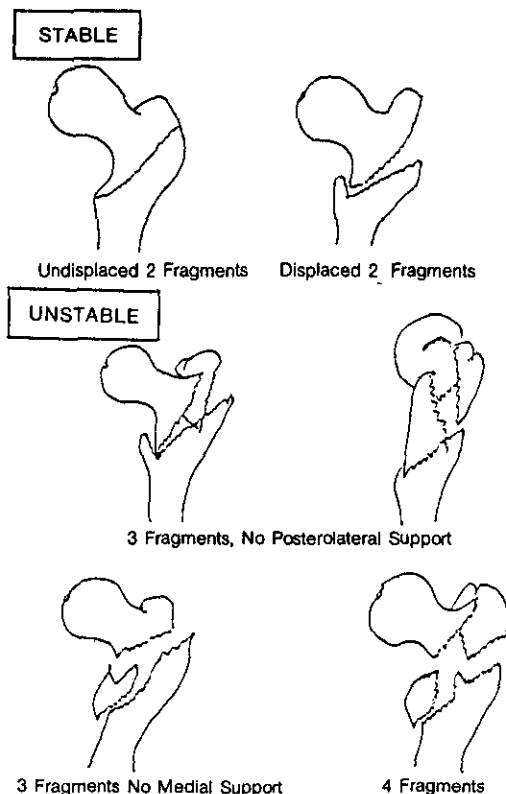


Fig. 1. Modified Evans' classification

(Fig. 1) 제1,2형의 안정성 골절이 9례(23.1%)였고 제3,4 및 5형의 불안정성 골절이 30례(76.9%)였다(Table 2).

Table 2. Modified Evans' classification

Type	No. of cases (%)
Stable	9(23.1%)
Unstable	30(76.9%)
Total	39

3. 정복 형태

골절의 정복 형태는 정복후 방사선 사진상 원위 골편의 위치에 따라서 각각 내전위정복, 해부학적 정복 및 외전위 정복으로 분류하였는데(Fig. 2), 안정성 골절인 경우 9례 모두 해부학적 정복이 되었고, 불안정성 골절인 경우 내전위 정복, 해부학적 정복 및 외전위 정복된 경우가 각각 7례, 19례 및 4례였다. 이때 기술적인 합병증은 각각 1례, 4례 및 2례 발생하였다(Table 3).

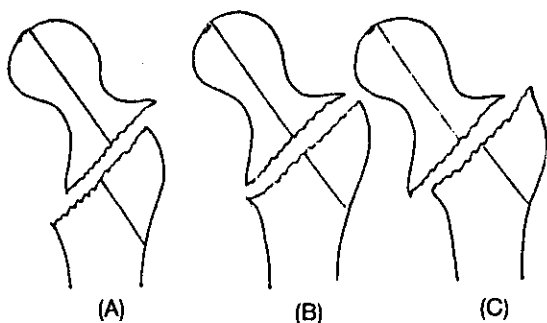


Fig. 2. Three different types of reduction as viewed on and AP roentgenogram. The classification is based on the position of the medial cortex: (A) medial, (B) anatomic, and (C) lateral reduction types.

Table 3. Type of reduction to type of fracture

Type of fracture	Type of reduction*		
	Medial	Anatomic	Lateral
Stable	0	9	0
Unstable	7(1)	19(4)	4(2)
Total	7(1)	28(4)	4(2)

* Number of hips with technical complications given in parenthesis.

4. 골조송증

골조송증의 정도는 고관절 전후면 방사선 사진상 건측 대퇴골 근위부의 Singh trabecular grading²⁴⁾ 제 I 형에서 III 형 까지를 low grade, 제 IV 형에서 IV 형 까지를 high grade로 분류 하였는데, 골조송증이 동반된 low grade에서 불안정성 골절이 월등히 높은 빈도로 발생하였고, 정복후 합병증 발생율도 골조송증이 동반된 군에서 19례 중 5례(23.8%)로서 그렇지 않은 군의 11례 중 2례(11.1%)보다 비교적 높게 발생하였다(Table 4).

Table 4. Trabecular grading to type of fracture

Trabecular grading	Type of fracture*	
	Stable	Unstable
High (IV - V)	7	11(2)
Low (I - III)	2	19(5)
Total	9	30(7)

* Number of hips with technical complications given in parenthesis.

5. 방사선허적 분석

(1) Lag screw tip의 위치

Lag screw의 대퇴 골두내에서의 위치는 대퇴 골두 단면상에서 안정성 골절에서는 대체로 중앙에 위치하고 있으면서 기술적인 합병증이 전혀 발생되지 않았고(Fig. 3), 불안정성 골절인 경우 상방에 위치한 6례 중 3례에서 기술적인 합병증이 발생하여 상방으로 치우친 경우 기술적인 합병증이 높은 빈도로 발생하였다(Fig. 4).

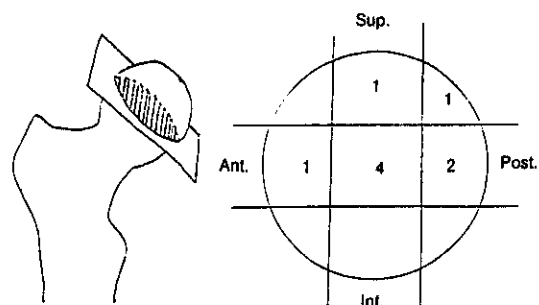


Fig. 3. The position of the tip of the lag screw in the stable fracture on the AP view.

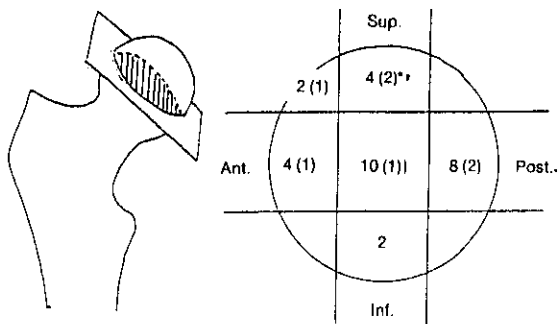


Fig. 4. The position of the tip of the lag screw in the unstable fracture on the AP view.

(2) 골절부 함몰 정도

골절부 함몰 정도를 lag screw가 barrel 내로 sliding하는 실제거리를 Larsson 방법²⁵⁾에 따라 구하여(Fig. 5) 수술후와 골절 유합후를 비교하였는데, 불안정성 골절의 경우 평균 9.1mm로 안정성 골절의 평균 3.6mm보다 함몰정도가 심하였고, 내전위 정복군(10.5mm)과 해부학적 정복군(9.3mm)의 차이는

Table 5. Impaction for fractured with three different types of reduction in the ADP view.

Type of fracture	Type of reduction*			
	Medial	Anatomic	Lateral	Mean
Stable	—	3.6	—	3.6
Unstable	10.5	9.6	7.2	9.1
Mean	10.5	6.9	7.2	7.4

* Values as mean in millimeters

없었다(Table 5).

(3) 대퇴 경간각 변화

방사선 촬영때 마다 확대율이 다르고 하지의 회전에 따라 lag screw의 길이가 일정하지 않기 때문에 대퇴 경간각으로 계측하기 위하여 Doppelt 방법¹⁰⁾을 correction factor를 구하여 다음과 같은 식으로 계산하였다;

Correction Factor (C)

$$= \frac{\text{Actual Plate-Barrel Angle}}{\text{Apparant Plate-Barrel Angle on Roentgenogram}}$$

$$\text{Corrected Neck-Shaft Angle}$$

$$= C \times \text{Neck-Shaft Angle on Same Roentgenogram}$$

수술 직후와 골유합 후의 대퇴 경간각을 계측하여 비교하였는데 안정성 골절인 경우는 129.2도에서 128.0도로 거의 변화가 없었으나, 불안정성 골절을 해부학적 정복한 경우 141.3도에서 132.9도로 매우 감소 하였고, 외전위 정복한 경우 145.0도에서 139.5도로 내전위 정복한 경우 136.0도에서 133.5도로 각각 감소 하였다(Table 6).

6. 기술적인 합병증

내고정물 삽입시 발생된 수기상의 문제점과 수술 후 초래된 내고정물 전위 및 정복상실을 기술적인 합병증으로 판단하였는데 이는 총 7례에서 발생 하였으며 lag screw의 고관절내 돌출이 2례, lag screw

의 대퇴골두내 grip 소실로 인한 정복 상실이 3례 및 불안정 정복과 고정으로 인한 정복 상실이 2례였다 (Table 7).

Table 7. Technical complications

Type of technical complications	No. of cases
Lag screw penetration of femoral head	2
Lag screw loss of grip in femoral head	3
Loss of fracture reduction	2
Total	7

증례 보고

1. 증례 1

85세 여자 환자로 실족 사고후 발생한 좌측 대퇴 전자부 불안정성 골절로서 Singh trabecular grade II로 골소송증이 동반 되었다. 해부학적 정복후 Dynamic Hip Screw로 내고정 하였으나 lag screw가 대퇴 골두내에서 grip이 소실 되면서 정복 상실(loss of reduction)이 발생 하였는데 lag screw tip은 대퇴 골두의 전상방에 위치하고 있었다. 원위 골편을 내전위 시켜 재정복을 실시하여 만족할 만한 골유합을 얻을 수 있었다(Fig. 6. A,B,C).

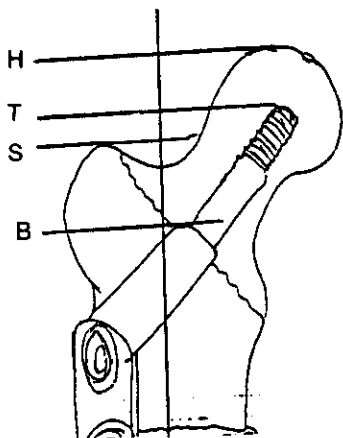
2. 증례 2

63세 여자 환자로 실족 사고 후 발생한 우측 대퇴 전자부 불안정성 골절로서 Singh trabecular grade II로 골소송증이 동반되었다. 해부학적 정복후 Dynamic Hip Screw로 내고정 하였으나 내측 피질 부 버팀목(medial cortical buttress)이 부족하여 골절 부위함몰이 심하게 되고 대퇴 경간각이 감소 되면서 lag screw가 대퇴 골두를 관통하여 고관절내로 돌출 되었으나 관절 운동시 경도의 통증만 수반되어 재수술을 실시하지 않았다(Fig. 7. A,B,C,D).

Table 6. Three femoral neck-shaft angle postoperatively and after fracture healing for different reduction types.

Type of fracture	Type of reduction*					
	Medial		Anatomic		Lateral	
	Post-op.	Healing	Post-op.	Healing	Post-op.	Healing
Stable	—	—	129.2	128.0	—	—
Unstable	136.0	133.5	141.3	132.9	145.0	139.5
Mean	136.0	133.5	138.6	131.5	145.0	139.5

*Values as mean in degresses



H : superior dome of the femoral head
T : screw tip
S : greater trochanter tip
B : barrel tip

$$\text{Impaction parallel to sliding lag screw} = \frac{\text{Vertical distance H-B}}{\cos(180 - \text{Plate barrel angle})}$$

Fig. 5. Measurement of sliding length of the lag screw.

3. 증례 3

73세 남자 환자로 실족 사고후 발생한 좌측 대퇴 전자부 불안정성 골절로서 해부학적 정복후 Dynamic Hip Screw로 고정하고 술후 56일만에 관절 운동을 시작하면서 대퇴 전자부잠복 골절(concealed fracture)에 의한 골절 정복 상실(loss of reduction)이 발생하여 재수술을 실시하였으나 골절 부위 함몰이 심하게 되면서 대전자부의 정복상실이 다시 발생하였다(Fig. 8. A,B,C,D,E).

고찰

대퇴 전자부 골절은 노년층에 호발하는 고관절 주위 골절로 조기 수술 및 적절한 내고정기구 선택으로 골절 부위 안정도를 유지시키면서 조기 운동 및 조기 체중부하를 실시하여 술후 골절부의 변형을 방지하고 합병증을 최소화 하는데 그 치료의 중점을 두고 있다.

골절의 원인을 보면 활동기의 젊은 연령층에서는 교통 사고를 주요 원인으로 보고되고 있으나^{5,67)}, 골

조송증이 동반되는 노년층에서는 실족 사고에 의한 것이 가장 많은 원인으로 보고되고 있다^{1,2,3,14)}. 저자들의 경우에도 역시 실족 사고가 74.4%로서 대부분을 차지하고 있다.

1970년 Singh 등²⁴⁾은 대퇴골 근위부 골소주의 형태변화로 등급을 정하는 근위 대퇴골 골소주 지표(Singh trabecular grading)를 구하여 해부학적으로 골소송증의 변화를 측정할 수 있음을 발표하였다. Singh index의 정확성 및 골밀도간의 상관관계에 대해서는 논란이 많으나¹⁷⁾ 대개는 상당히 연관성이 있음을 보고하고 있다⁶⁾. 저자들은 60세 이상의 대퇴 전자부 골절환자만을 대상으로 하여 골소송증의 정도를 구하였는데 낮은 골소주 등급군에서 더 많은 불안정 골절 및 합병증이 발생하였다. 이는 1974년 Laros 등¹⁹⁾의 보고와도 일치한다.

1951년 Evans¹³⁾는 대퇴 전자부 골절을 안정성 골절과 불안정성 골절로 나누어 치료 방향의 결정과 예후 판정의 지표로 삼았는데 대퇴경부의 내측에 큰 골절편이 있거나 후상방 골편의 분리 및 전위로 연속성이 없는 것을 불안정성 골절이라 하였다. 1975년 Jensen 등¹⁵⁾이 골절편 갯수에 따른 modified Evans 분류법을 기술하였는데, 2개의 골절편으로 이루어진 제Ⅰ형(비전위 골절) 및 제Ⅱ형(전위 골절)을 안정성 골절로 분류하였고, 3개의 골절편으로 이루어진 제Ⅲ형(후외방 연속성 상실)과 제Ⅳ형(내측 연속성 상실) 및 4개의 골절편으로 이루어진 제Ⅴ형을 불안정성 골절로 분류하였다. Jensen 등은 재전위 위험성이나 수술시 기술적인 합병증을 예측할 수 있기 때문에 이 분류법이 다른 것보다 훨씬 우수하다고 보고하였다. 즉 적절한 위치로 정복하는데 어려운 골절 형태를 파악하기 쉬운뿐만 아니라 재전위의 위험성이 높은 골절 형태를 쉽게 인지할 수 있는 분류법이라고 하였고 저자들은 기술적인 합병증 및 재수술 유발 요인을 관찰하기 위하여 modified Evans 분류법을 채택하였는데 안정성 골절에서는 기술적인 합병증이 전혀 발생되지 않았으나 불안정성 골절을 해부학적 정복한 경우에서 4례로 가장 많이 발생하였다.

대퇴 전자부 골절에 이용되는 내고정물은 1931년 Smith-Peterson 이 triflanged nail을 최초로 사용한 이래 1941년 Jewett이 Smith-Peterson nail과 plate의 접촉 부위의 강도를 증가시킨 Jewett nail을 개발하

였다. 이후 1963년 Holt⁽⁴⁾가 Smith-Peterson nail의 단점을 개선시킨 round nail을 개발하여 그 강도를 높인 것을 사용하였다. 그러나 이러한 fixed angle nail-plate의 사용시 골절부가 함몰되거나 내반변형

이 일어 날때 금속정이 대퇴골두를 관통하여 고관절 내로 돌출되는 경우가 많았다. 1941년 Lorenzo가 lag screw 개념을 도입한 후 sliding screw plate가 고안되면서 금속정이 대퇴 골두를 관통하는 위험성

Fig. 6 A). Eighty-five years old female with unstable fracture and osteoporosis (Singh trabecular grade II), which was reduced anatomically. **B)** Roentgenogram on postoperative 2 weeks showed loss of reduction with lateral and anterior displacement of lag screw tip. **C)** Re-operative roentgenogram showed medial reduction type with good grip of lag screw.

Fig. 7. **A)** Sixty-Three years old female with unstable fracture and osteoporosis (Singh trabecular grade II). **B)** Postoperative roentgenogram showed anatomic reduction. **C, D)** Roentgenogram on postoperative 4 weeks & 10 weeks showed excessive collapse at the fracture site with lag screw penetration into the joint space.

이 감소되고 골절부의 감입(impaction)으로 인한 안정성 증가와 조기 골유합이 가능하게 되었다. 1986년 Esser 등¹²⁾은 Jewett nail과 compression hip screw로 고정한 것들을 서로 비교함으로써 compression hip screw의 장점을 보고하였다.

저자들의 경우 lag screw의 대퇴골두 천공으로 인한 고관절내 돌출 경우가 2례에서 발생하였는데 이는 내측 연속성이 상실된 불안정성 골절례에서 무리한 해부학적 정복과 더불어 대퇴골두내 lag screw가 상방으로 삽입된 경우에서 골절부위 심한 함몰로 인한 내반변형 결과 발생하였다.

골절의 정복에 관해서 고찰하여 보면 안정성 경우 쉽게 해부학적 정복 후 골절 부위의 안정성을 얻을 수 있으나 불안정성 골절인 경우 내고정물의 파손 및 내고정 후 정복의 상실로 인한 변형 및 부정 유

합 등 여러 합병증이 초래된다. 이러한 불안정성 골절에 대해 해부학적 정복을 시도하여 유지하는 방법과 정복 후 안정성을 유지하여 전위가 발생되지 않는 비해부학적 정복 등이 권장되고 있는데, Evans¹³⁾는 내반정복을 권장하였고, Dimon과 Hughston⁹⁾은 원위 골편을 내전위 시켜 원위 골절편의 골수강내에 근위 골절편을 삽입시켜 내반변형을 방지하려 하였다. Wayne-County Hospital¹⁶⁾에서는 골절 근위부 골편을 내측으로 전위 시켜 근위부에 남은 calcar를 원위부 골편의 골피질 내측에 위치 시킴으로서 내반변형을 방지하고 안정성을 얻으려 하였으며, Sarmiento²³⁾는 외반 절골술을 시행하여 골절면을 수직 방향에서 수평 방향으로 바꾼 후 150도 nail-plate를 이용하여 근위부 골편을 외반 시켜 고정함으로써 골절부의 안정성을 도모하려 하였다. 저자

Fig. 8 A). Seventy-three years old male with unstable fracture. **B)** Post-operative roentgenogram showed anatomic reduction. **C)** Roentgenogram on postoperative 2 weeks follow-up showed loss of reduction due to the concealed fracture. **D)** Reoperative roentgenogram showed anatomic reduction. **E)** Roentgenogram on re-operative 1 week follow-up showed excessive collapse at the fracture site.

들의 경우 불안정성 골절인 경우라도 가능하면 해부학적 정복을 시도 하였지만 심한 분쇄골절로 인하여 내측 연속성의 정복이 불가능한 경우에는 내전위 정복을 시도 하였다.

대퇴골두내 lag screw의 위치에 대해 Laskin 등²¹⁾은 후방위치를 권장 하였으며, Mulholland와 Gunn²²⁾은 중앙 위치를 권장 하였다. Kyle 등¹⁸⁾은 중앙-후방(centro-posterior)에 위치시켜 5%이내의 합병증이 발생 하였음을 보고 하였으나, Davis 등⁸⁾은 후방에 위치 시킨 경우 대퇴골두 관통이 높은 빈도로 발생된다고 보고하고 중앙 위치를 권장하였다. Larsson 등²⁰⁾은 대퇴골두 전후 방사선 사진상 상외방(superolateral) 혹은 측면 방사선 사진상 전상방(anteroproximal)에 위치한 경우에서 기술적인 합병증이나 재수술 빈도가 높게 발생한다고 보고하였다.

저자들의 경우도 전후 방사선 사진상 상방에 위치한 경우에서 더 높은 합병증 발생율을 보였다.

대퇴 전자부 골절의 수술적 치료시 기술적인 합병증에는 고관절내 금속돌출, 내고정물의 파손, lag screw의 대퇴 골두내 grip소실로 인한 골절 정복 상실 및 불안정 정복 및 고정으로 인한 정복 상실 등을 들수 있다. Ecker 등¹¹⁾은 압박 고나사로 고정된 경우 6.4%의 기술적인 합병증을 보고하였고, 저자들의 경우는 총 39례중 7례에서 발생하였는데 lag screw의 고관절내 돌출이 2례, lag screw의 대퇴 골두내 grip 소실로 인한 정복 상실이 3례 그리고 불안정 정복 및 고정으로 인한 정복 상실이 2례 이었는데 대부분 불안정성 골절 및 골조송증이 동반된 경우에서 발생되었다. 이는 불안정성 골절은 술후 정복 상태에 영향을 주어 많은 예에서 불안정 정복이 되었으며, 따라서 기술적인 합병증이 높은 빈도로 발생된 것으로 사료된다.

결 론

1985년 1월부터 1989년 12월까지 만 5년간 울산 동강병원 정형외과에서 치유한 만 60세 이상된 고령환자로서 대퇴 전자부 골절을 Dynamic Hip Screw로 내고정하고 골유합까지 추시가 가능 하였던 39례를 대상으로 골절 형태, 정복 형태, 골조송증 유무 및 lag screw 위치 등을 비교 분석하여 기술적인 합병증 및 재수술 유발요인을 분석하여 다음과 같은

결론을 얻었다.

1. 기술적인 합병증은 7례(17.9%)에서 발생 하였는데 불안정성 골절인 경우에서만 나타났다.

2. 불안정성 골절 정복후 기술적인 합병증 발생율은 내전위 정복 14.3%, 해부학적 정복 12.5% 이었으나 외전위 정복 시 50.0%로 비교적 높게 나타났다.

3. 골조송증이 동반될 수록 불안정성 골절이 높은 빈도로 발생하였고 정복후 합병증 발생율도 골조송증이 동반된 군에서 23.8%로 그렇지 않은 군의 11.1%보다 높게 나타났다.

4. Lag screw 위치가 상방에 치우친 경우 기술적인 합병증이 높은 빈도로 나타났다.

5. 골절부 함몰 정도는 안정성 골절 3.6mm에 비하여 불안정성 골절 9.1mm로 높게 나타났다.

6. 술후에 비한 골유합후 대퇴 경간각 감소는 불안정성 골절을 해부학적 정복 고정한 경우 8.4도(mean; 4.3도)로 가장 많았다.

참 고 문 헌

- 1) 김성수, 조우신, 김준영, 김영조: 대퇴골 전자부 골절치료에 있어 Ender nail과 sliding screw plate 고정의 비교. 대한정형외과학회지, 21: 605-616, 1986.
- 2) 문명상, 김인, 정영복: 대퇴골 전자부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 12: 147-153, 1977.
- 3) 백동기, 신성태, 권칠수, 서광운: 대퇴골 전자간 골절치료에 있어서 Ender nail과 compression hip screw의 비교 관찰. 대한정형외과학회지, 22: 375-383, 1987.
- 4) 석세일, 이덕용, 강신영, 박원경: 골조송증에서 근위 대퇴골 골소주 지표와 골밀도와의 관계. 대한정형외과학회지, 23: 849-860, 1988.
- 5) 이병일, 장준섭, 정인회: 대퇴부 전자부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 15: 68-78, 1980.
- 6) 한문식, 상상철: 고관절 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 11: 45-51, 1976.
- 7) 한봉주, 최일용, 김광희: 대퇴골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17: 362-370, 1982.
- 8) Davis, J.R.D., Sher, J.L., Horsman, A., Simpson, M., Porter, B.B. and Checketts, R.G.: *Intertrochanteric femoral fractures mechanical failure after inter-*

- nal fixation. *J. Bone and Joint Surg.*, 72B : 26-31, 1990.
- 9) Dimon, J.H. and Hughston, J.C.: *Unstable intertrochanteric fractures of the hip*. *J. Bone and Joint Surg.*, 49A : 440-450, 1967.
 - 10) Doppelt, S.H.: *The sliding compression screw today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures*. *Orthop. Clin.N.Am.*, 11 : 507-523, 1980.
 - 11) Ecker, M.L., Joyce, J.J. and Kohl, E.J.: *The treatment of intertrochanteric hip fractures using a compression screw*. *J. Bone and Joint Surg.*, 57A : 23-27, 1975.
 - 12) Esser, M.R. and Kasslb, J.Y.: *Trochanteric fractures of the femur. A randomized prospective trial comparing the Jewett nail plate with the dynamic hip screw*. *J. Bone and Joint Surg.*, 68B : 557-569, 1986.
 - 13) Evans, E.M.: *The treatment of trochanteric fractures of the femur*. *J. Bone and Joint Surg.* 31B : 190-203, 1949.
 - 14) Holt, E.P.: *Hip fractures of the trochanteric region treatment with a strong nail and early weight bearing*. *J. Bone and Joint Surg.*, 45A : 687-705, 1963.
 - 15) Jensen, J.S. and Michaelson, M.: *Trochanteric femoral fractures treated with McLaughlin osteosynthesis*. *Acta Orthop. Scand.* 46 : 795, 1975.
 - 16) Kaufer, H.L. and Matthews, L.: *Stabel fixation of intertrochanteric fractures. A biomechanical evaluation*. *J. Bone and Joint Surg.*, 56A : 899-907, 1974.
 - 17) Kranendonk, D., Jurist, J. and Lee, H.: *Femoral trabecular patterns and bone content*. *J. Bone and Joint Surg.*, 54A : 1472-1485, 1972.
 - 18) Kyle, R.F., Wright, J.M. and Burstein, A.M.: *Biomechanical analysis of the sliding characteristics of the compression hip screw*. *J. Bone and Joint Surg.*, 62A : 1308-1314, 1980.
 - 19) Laros, G.S. and Moore, J.F.: *Complications of fixation in intertrochanteric fractures*. *Clin. Orthop.*, 101 : 110-119, 1974.
 - 20) Larsson, S., Friberg, S. and Hansson, L.I.: *Trochanteric fractures Influence of reduction and important position on impaction and complications*. *Clin. Orthop.*, 259 : 130-139, 1990.
 - 21) Iaskin, R.S., Gruber, M.A. and Zimmerman, A.J.: *Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly a retrospective analysis of 236 cases*. *Clin. Orthop.*, 141 : 188-195, 1979.
 - 22) Mulholland, R.C. and Gunn, D.R.: *Sliding screw plate fixation of intertrochanteric femoral fractures*. *J. Trauma.* 12 : 581-595, 1972.
 - 23) Sarmiento, A. and Williams, E.M.: *The unstable intertrochanteric fracture treatment with a valgus osteotomy and I-beam nail plate*. *J. Bone and Joint Surg.*, 52A : 1309-1318, 1970.
 - 24) Singh, M., Nagrath, A.R. and Maini, P.S.: *Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 52A : 457-467, 1970.