

대퇴골 전자부 골절에서 압박고 나사 고정과 Captured 고나사 고정 및 감마정 고정의 비교

전주예수병원 정형외과학교실

정의섭 · 최경수 · 김민기 · 이종봉

— Abstract —

Comparison of Compression Hip Screw, Captured Hip Screw and Gamma-Locking Nail in Intertrochanteric Fracture of Femur

Eu-Seup Chung, M.D., Kyung-Soo Choi, M.D., Min-Ki Kim, M.D., Jong-Bong Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, Chonju, Korea

It is well known that most of the intertrochanteric fractures of femur occur in elderly patients with osteoporosis and poor general conditions. So, there are many problems in the treatment of intertrochanteric fractures of femur due to osteoporosis and unstable patterns of fracture and poor general conditions in elderly patients. Various devices have been developed and the results of treatment have been improved, but the morbidity and the mortality still remain high. The authors analysed 33 cases of compression hip screw(group 1), 19 cases of captured hip screw(group 2), and 13 cases of Gamma-locking nail(group 3) among 65 cases of intertrochanteric fracture of femur operated at Presbyterian Medical Center from Jan. 1990 to Aug. 1994.

We compared the intraoperative and postoperative complications among the three devices, and obtained the following results ;

1. The incidences of fixation failure were not significant among the three groups.
2. The lag screw penetration of femoral head and angulation were higher in Gamma-locking nail group(23%) among the three groups.
3. Most of anterior displacement of distal fragment and severe impaction of fracture site were occurred in unstable fracture and higher in captured hip screw group(16%), and none in Gamma-locking nail group.

※ 통신저자 : 이 종 봉
전주시 완산구 중화산동 1가 300
전주예수병원 정형외과

4. In Gamma-locking nail group, severe impaction at fracture site was not found but the lag screw penetration of femoral head and angulation were higher. In the other two groups, the results were reverse.

Key Words : Femur, Intertrochanteric fracture, Compression hip screw, Captured hip screw, Gamma locking nail

서 론

대퇴골 전자부 골절은 골조송증이 있는 노년층에서 주로 발생되나, 최근 교통사고 및 산업재해 등의 고속도 외상에 의해서도 발생율이 증가하고 있다. 특히 골조송증을 동반한 노년층에서 보존적 요법은 골절의 정복 및 유지가 어려울뿐 아니라 장기간 침상안정에서 오는 여러가지 합병증 등을 예방하고 감소시키기 위하여 조기운동을 허용할 수 있는 수술 방법들이 고안되어 사용되어 왔다.

수술시 사용되는 내고정물은 골절의 양상, 환자의 상태 및, 외과의의 선호도에 따라 선택이 달라질 수 있으며, 그 종류로는 고정각도 금속판(fixed nail plate), 활강 압박나사 금속판(sliding nail plate), 그리고 골수강내 고정기구(intramedullary fixation device) 등이 사용되고 있다.

저자들은 1990년 1월부터 1994년 8월까지 본원에서 최근 많이 사용되고 있는 골수강내 금속정의 하나인 gamma locking nail과 활강 압박나사 금속판인 압박고 나사 및 captured 고나사로 시술받은 65명의 대퇴골 전자부 골절환자에서 수술시간, 출혈량, 입원기간, 골유합 기간, 수술전후 합병증 및 내고정실패 등을 분석하여 문헌고찰과 함께 그 결과를 보고한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본원에서 1990년 1월부터 1994년 8월까지 수술한 환자는 총 112명 이었으며, 이중 10개월 이내에 사망자가 21명으로 약 19%의 사망율을 보였고, 12개월 이상 추시가 가능하였던 65명을 대상으로 하였으며, 압박고 나사 고정술(group 1) 33례, captured 고나사 고정술(group 2) 19례 및 감마정 고정술

(group 3) 13례 이었다. 추시기간은 최소 12개월에서 최고 60개월로 평균 22개월이었다.

2. 연령 및 성별 분포

추시된 65명 환자의 연령은 최소 24세부터 최고 104세 까지 이었고, 60세 이상의 고령환자가 69%로 대부분 이었다. 남녀성별 차이는 남자에서 34명(52%)로 약간 많았으나, 큰 차이는 없었다.

3. 골절의 원인

골절의 원인은 실족사고가 36례(56%)로 가장 많았고, 기타 교통사고 18례(27%), 추락사고 10례(15%) 등의 순이었다.

4. 골절의 분류

골절의 양상에 따른 분류는 Evans²⁰ 의 안정 골절이 20례(31%), 불안정 골절이 45례(69%)이었고, Boyd-Griffin¹⁸ 분류에서는 Type I 골절이 36례(55%)로 가장 많았다(Table 1).

5. 동반손상 및 기존 질환

동반손상은 총 19례(29%)로 척추 압박골절이 6례, 요골원위부 골절이 4례, 그리고 경골 골절 및 골반골 골절이 각각 3례씩 있었다. 또한 수상전 가지고 있던 기존 질환은 46례(71%)로 간장 질환이 15례로 가장 많았으며, 심장질환이 8례, 당뇨병이 7례, 고혈압 및 폐결핵이 각각 5례씩이었으며, 2가지 이상의 기존질환이 겹쳐진 환자도 7례 있었다.

6. 수상후 수술까지의 경과시간

수상후 수술까지의 기간은 22례(34%)에서 1주 이내에 시행하였고, 34례(49%)는 1-2주에 시행하여, 54례(83%)에서 2주 이내에 시행하였으나, 동반손상 및 기존의 질환으로 전신상태가 불량하여 3주이상 지연된 경우도 4례 있었다.

Table 1. Classification of fractures according to Evans and Boyd-Griffin classification

Classification	C.H.S.*	Capt.*	Gamma†	Total
Evans				
stable	11	6	3	20(31%)
unstable	22	13	10	45(69%)
Boyd-Griffin				
I	7	2	1	10(15%)
II	17	10	9	36(55%)
III	6	4	2	12(19%)
IV	3	3	1	7(11%)
Total	33	19	13	65(100%)

* C.H.S. : Compression hip screw

* Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

Table 2. Postoperative general complications

Complications	C.H.S.*	Capt.*	Gamma†	Total
U.T.I.*	6	4	1	11(17%)
Decubitus ulcer	1	1	1	3(5%)
Pneumonia	1	1	1	2(3%)
Others	2	1	0	3(5%)
Total	10	7	2	19(29%)

* C.H.S. : Compression hip screw

* Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

* U.T.I. : Urinary tract infection

7. 체중부하 시기 및 입원기간

감마정 고정술군에서 동통이 어느 정도 소실되는 수술후 2~3일 경부터 비체중 부하 보행을 권장했으며, 1주후부터 부분체중 부하, 그리고 1개월후 전체 중 부하를 시켰으며, 압박고 나사고정술 및 captured 고나사 고정술군에서는 3주에 부분체중 부하, 3개월후에 전체중 부하를 시행하였다. 평균 입원기간은 감마정 고정술군에서 27일로 압박고 나사 고정술군 31일, captured 고나사 고정술군 33일 보다 짧았으나, 통계적인 유의성은 없었다($p>0.05$).

결 과

1. 수술시간 및 출혈량

평균 수술시간에서 감마정 고정술이 52분으로, 압

Table 3. Postoperative local complications

Complications	C.H.S.*	Capt.*	Gamma†	Total
Lag screw penetration into the joint	0	1	2	3(5%)
Varus and retroversion (>10°)	2	1	1	4(6%)
Lag screw backing out and excessive shortening (>1.5cm)	4	3	0	7(11%)
(Screw loosening)	(2)			
Infection	1	0	1	2(3%)
Total	7(21%)	5(26%)	4(31%)	16(25%)

* C.H.S. : Compression hip screw

* Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

박고 나사고정술 및 captured 고나사 고정술의 각각 70분, 76분보다 짧았으며, 또한 평균 출혈량도 감마정 고정술이 180ml로, 압박고 나사고정술 및 captured 고나사 고정술에서 각각 271ml, 301ml보다 적어 감마정 고정술에서 수술시간 및 출혈량 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 얻었다($p<0.05$).

2. 골유합 시기

골유합의 판정은 임상적으로 골절부의 압통, 골절부의 가동운동성, 동통이 소실되고, 방사선 사진상 가 골형성 및 골절부 사이를 골소주가 지나는 양상에 따라 정하였는데, 방사선학적 골유합시기는 세가지 고

정기구에서 평균 약 3개월째 골유합 소견을 보였다.

Table 4. Comparison between fixation failure(lag screw penetration into the joint, varus and retroversion) and location of lag screw in femoral head

Location of lag screw	C.H.S.*	Capt.*	Gamma†
Central	15	6	4
Inferior	4	3	0
Posterior	2	2	1/1
Postero-inferior	4	3	2
Superior	1/3	2	1/4
Anterior	3	1/2	1
Antero-superior	1/1	1/1	1/1
Postero-superior			
Antero-inferior	1		
Total	2/33(6%)	2/19(11%)	3/13(23%)

(No. of fixation failure / No. of cases)

* C.H.S. : Compression hip screw

※ Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

3. 수술중 발생한 국소합병증

수술중 발생한 합병증으로는 압박고 나사고정시 나사파손이 1례 있었고, 감마정 고정시 대퇴골 끝간 부 골절 및 한 개의 원위나사 고정실패가 각각 1례씩 있어, 감마정 고정시 타 기구 고정술에서 보다 더 많은 합병증이 발생하였다.

4. 수술후 전신적 합병증

수술후 전신적 합병증은 19례(29%)에서 발생하였으며, 요로감염 11례(17%), 욕창 및 폐렴, 기타 순이었다. 각 고정기구에서 비교해 보면 감마정 고정술군에서 2례로 타 기구 고정술보다 월등히 적게 발생하였다($p<0.01$) (Table 2).

5. 수술후 국소적 합병증

수술후 국소적 합병증으로 관절내 지연나사의 판통, 내반과 후경변형이 각각 3례와 4례 있었고, 1.5 cm이상의 지연나사 후방전위와 과도한 단축이 7례

Table 5. Comparison of fixation failure(screw break out, excessive shortening) and direction of displacement on A-P Radiography

Reduction	C.H.S.(%)*	Capt.(%)*	Gamma(%)†	Total
Anatomical	0/10(0%)	1/ 6(17%)	0/ 5(0%)	1/21(5%)
Lateralization	0/ 9(0%)	0/ 5(0%)	0/ 3(0%)	0/17(0%)
Medialization	4/14(36%)	2/ 8(25%)	0/ 5(0%)	6/27(22%)
Total	4/33(12%)	3/19(16%)	0/13(0%)	7/65(11%)

(No. of Fixation failure / No. of cases)

* C.H.S. : Compression hip screw

※ Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

Table 6. Comparison of fixation failure(screw break out, excessive shortening) and direction of displacement on lateral Radiography

Redaction	C.H.S.(%)*	Capt.(%)*	Gamma(%)†	Total
Anatomical	1/ 8(13%)	0/4(0%)	0/ 4(0%)	1/16(6%)
Anterior	3/11(27%)	2/7(43%)	0/ 4(0%)	5/22(23%)
Posterior	0/14(0%)	1/8(0%)	0/ 5(0%)	1/27(4%)
Total	4/33(12%)	3/19(16%)	0/13(0%)	7/65(11%)

(No. of Fixation failure / No. of cases)

* C.H.S. : Compression hip screw

※ Capt : Captured hip screw

† Gamma : Gamma locking nail

Fig. 1. A sixty-three-year-old woman with Boyd-Griffin type 3 unstable intertrochanteric fracture of femur.
 A. Preoperative roentgenogram.
 B. Postoperative roentgenogram after Gamma locking nailing showing slightly superior placement of lag screw.
 C. Roentgenogram made 12 months after surgery showing slight loosening of lag screw and delayed union.

있었으며, 이에 동반된 나사이완이 압박고 나사 고정군에서 2례 있었다. 또한 슬루 창상감염은 압박고 나사고정군과 감마정 고정군에서 각각 1례씩 2례에서 보였다(Table 3).

대퇴골두내 지연나사 위치와 관절내 지연나사의 관통, 내반과 후경변형의 관제에서 상방 및 전방 고정시에 합병증이 많았고, 감마정 고정술군에서 23%의 높은 발생율을 보였다(Table 4) (Fig. 1). 원위 골편의 전위방향과 이에 따른 골절부 파다함몰을 분석하면, 내측 전위(22%)시에 파다함몰이 많았다(Table 5, 6), 각 고정기구간의 골절부 파다함몰의 비교에서 감마정을 사용한 경우는 0%였으나, 압박고 나사와 captured 고나사 고정시에는 각각 12%와 16%의 높은 빈도를 보였다(Fig. 2, 3).

고 찰

대퇴골 전정부 골절은 인구의 고령화와 교통사고 및 산업재해의 증가로 늘어나는 추세이나^{2,12}, 대부분 노년층 환자에 호발하기 때문에 장기간 침상 안정치료에서 올 수 있는 욕창, 폐렴, 무기폐, 혈전증, 요로감염등의 합병증을 방지하고 최소화 하기 위하여 조기에 수술적 정복과 내고정후 조기운동 및 조기 체

중부하를 하는 것이 일반적인 원칙으로 간주되고 있다^{1-4,9,11,12}. 연령별 발생빈도는 대부분 60세 이상의 고령층에서 높다고 하며, 라동⁵, 박동⁶의 보고에서처럼 저자의 경우에도 60대 이상에서 69%를 차지했다. 남녀간의 성별비는 대개 고령의 여자 환자에서 약간 많은 것으로 보고 되고 있으나^{2,4,17}, 골절의 원인으로 활동기 남자의 교통사고나 추락사고의 비율이 높을 수록 남녀간에 차이가 없거나, 노동⁹, 유등¹³의 보고에서와 같이 저자들의 연구에서도 남자에서 약간 많은 것으로 나타났다. 동반손상은 골절의 원인에 따라 많이 변하게 되는데 교통사고가 주요 골절 원인인 경우에는 골반골 골절이 많이 보고 되고 있으나⁸, 골절의 원인이 실족사고나 추락사고일 경우에는 척추 압박골절이나 Colles골절이 많다^{1,18}. 대퇴골 전정부 골절의 분류는 안정된 정복을 얻기 위하여 여러가지 분류법 등이 보고 되었으며, Evans²⁰는 안정성 골절과 불안정성 골절로 나누어 치료방법 및 예후의 지표로 삼았는데, 대퇴경부의 내측에 큰 골절편이 있거나, 후상방 골절의 분리 및 전위로 내측 골피질의 연속성이 없는 경우를 불안정성 골절이라 하였고, 전체의 약 30%를 차지한다 하였으나, 저자들에서는 권동², 문동⁶의 보고와 유사하게 69%를 나타냈다. Boyd-Griffin¹⁹은 치료하기 어려운 제 3형 및 제 4

- Fig. 2. A sixty-nine-year-old woman with Boyd-Griffin type 3 unstable intertrochanteric fracture of femur.
- A. Preoperative roentgenogram.
 - B. Postoperative roentgenogram after compression hip screw and one circumferential wiring.
 - C. Roentgenogram made 54 months after surgery showing varus(11°) and shortening(7.5mm).

- Fig. 3. A Fifty-year-old man with Boyd-Griffin type 2 unstable intertrochanteric fracture of femur.
- A. Preoperative roentgenogram.
 - B. Postoperative roentgenogram after captured hip screw and artificial bone graft showing anterior displacement of the distal fragment.
 - C. Roentgenogram made 12 months after surgery showing severe impaction(4.8mm) and shortening(9mm).

형의 골절이 1/3미만이라 하였는데, 저자들의 경우에서도 약 30%를 차지하였다.

대퇴골 전자부 골절의 치료에 사용되는 내고정기는 1931년 Smith-Peterson 등²⁰⁾이 Triflanged

nail을 최초로 사용한 이래 1941년 Jewett²¹⁾이 Smith-Peterson nail과 Plate의 접속부위의 강도를 증가시킨 one piece nail을 개발하여 사용하였다. 1955년 Pugh²²⁾가 sliding nail plate를 고안

하였고, 이후 1964년 Massie²⁰에 의해 compression hip screw가 개발되었다. 1975년 Ecker²¹은 104례에서 sliding hip screw를 이용한 내고정을 통하여 불안정 골절에서도 절골술을 시행하지 않고 고정할 수 있으며, 다른 내고정보다 합병증의 발생 빈도가 낮고 조기 체중 부하를 시킬 수 있는 좋은 고안이라 하였다. 압박고 나사는 대퇴골 전자부 골절에서 가장 널리 쓰이는 내고정기구이나 외측 금속판이 하중 작용선이 외측에 존재하여 지렛대 간격(lever arm)이 증가하고, 대퇴골 근위부 내측피질골 또는 소전자부에 분쇄골절 혹은 골절손이 있을 때 체중부하시 대퇴골이 내반 전위되는 문제점들이 있다¹⁸. Captured 고나사는 기존의 압박고나사와 달리 지연나사와 원통판이 한 덩어리로 되어 있고 원통판의 끝부분에 금속판을 끼우는 형태로 되어 있어 수술이 간편하다⁸. 또한 지연나사의 크기가 두 종류로 되어 있어 수술전 계속만으로도 지연나사 크기의 선택이 가능하다. 그러나 지연나사와 금속판을 연결시키는 고정나사가 없어 골두의 회전변형을 올 수 있고, 수술중에 골절부위에 압박을 줄 수 없다. 최근에 많이 사용되는 감마정은 적은 절개와 짧은 수술시간 및 그에 따른 적은 출혈의 장점이 있으며, 역학적으로도 짧은 지렛대 간격(lever arm)과 적은 굴곡력(bending moment)의 장점 외에도 대퇴골두와 경부의 견고한 내고정으로 조기에 체중부하를 할 수 있다는 장점이 있으나^{2,10,11,16}, Mahomed²²은 대퇴골 전자간부골절에서 감마정과 압박 고나사의 생역학적 분석결과 감마정이 생역학적으로 복이한 장점이 없는 것으로 보고 하였다.

저자들이 세 가지 내고정기구를 비교 연구한 결과 타 연구에서 처럼^{2,10,11,14,23} 감마정 고정술의 장점인 수술시간 단축, 출혈량 감소 및 조기 체중부하에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($p<0.05$), Leung²⁴의 보고에서 처럼 골유합 시기는 세 가지 내고정기구에서 모두 평균 약 3개월째 방사선학적 골유합 소견을 보여 통계적인 의의는 없었다. 수술후 전신적 합병증은 타 고정기구에서 보다 조기보행을 시행한 감마정 고정술군에서 월등히 적게 발생 하였으나($p<0.01$), 수술중 감마정 고정시 대퇴골 골간부 골절 및 한개의 원위 나사고정 실패가 각각 1례씩 있어, 압박고 나사고정시 나사파손 1례 있었던 타 기구 고정술에서 보다 많이 발생하였다. 수술후 국소

적 합병증으로 관절내 지연나사의 관통 3례, 10° 이상의 내반과 후경변형이 4례 있었고, Doppelt²⁵의 방법에 의해 측정한 1.5cm 이상 지연나사 후방전위와 과도한 단축이 7례에서 관찰되었다. 관절내 지연나사 관통 및 내반과 후경변형은 Kyle²⁶의 지연나사 위치와 고정실패의 분류를 이용하였으며, 박²⁷과 차²⁸의 보고에서와 같이 저자들의 연구에서도 지연나사가 상방 및 전방위치시 많았고, 감마정 고정술군에서 23%로 타 고정술에서 보다 많이 발생하였다($p<0.05$). 또한 원위골편의 전위방향과 이에 따른 과도한 단축은 내측 전위와, 전방 전위시에 과도한 단축이 많이 발생하였으며, Leung²⁹은 표준형 감마정 고정술에서 압박고 나사 고정술 보다 많다고 보고하고 있으나, 저자들의 연구에서는 감마정 고정술군에서는 전혀 발생하지 않았으나 압박고 나사 고정술군과 captured 고나사 고정술군에서 각각 12%, 16%로 많이 발생하였다($p<0.05$). 원위골편이 내측 전위시 과도한 단축이 많은 이유는 소전자부의 내측 피질골과 대전자부의 외측 피질골이 정복 유지에 중요한 버팀목(buttrass)으로 작용하기 때문으로 사료되었다.

요약 및 결론

1990년 1월부터 1994년 8월까지 전주예수병원에서 대퇴골 전자부 골절로 입원하여 압박고 나사 고정술과 captured 고나사 고정술 및 감마정 고정술로 수술한 환자중 최소 12개월이상 추시가 가능하였던 65례를 대상으로 각 고정기구간의 특성 및 합병증을 분석하고 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 총 65례중 내고정 실패는 16례(25%)이었고, 각 고정기구간의 유의한 차이는 보이지 않았다.
2. 골두내 지연나사의 위치와 내고정물의 골두관통 및 각변형의 관계를 비교한 결과 감마정 고정술에서 3례(23%)로 가장 많은 비율을 보였다.
3. 근위골편에 대한 원위 골편의 전위방향과 골절부 파다함물과의 관계를 비교한 결과 대부분 불안정 골절에서 원위골편의 내측 및 전방전위에서 발생하였으며, Captured 고나사 고정술에서 3례(16%)로 가장 많았고, 감마정 고정에서는 0례(0%)로 파다함물이 없었다.
4. 결론적으로 감마정 고정술은 골절부 파다함물

이 적으나 지연나사의 부정확한 위치 고정으로 인한 내고정물의 골두판통 및 각변형이 많았고, 압박고나사 고정술과 captured 고나사 고정술은 지연나사의 정확한 위치의 고정으로 인한 내고정물 골두판통 및 각변형이 적었으나 골절부의 과다함몰이 많았다.

REFERENCES

- 1) 고영선, 유창무, 이석하, 이성종, 김택선, 심재익 : 65세 이상 고령의 대퇴골 전자간부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 8:46-53, 1995.
- 2) 권광우, 김신근, 이상욱, 윤기현 : 대퇴골 전자간부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 28:1666-1673, 1993.
- 3) 김근우, 안성홍 : 고령 환자의 대퇴 전자부골절. *골절학회지*, 7:227-241, 1994.
- 4) 노성만, 윤영성 : 고령자 대퇴골 전자부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 18:755-762, 1983.
- 5) 라종득, 김용훈, 윤성일, 김준수, 박용한, 이영호 : 대퇴골 전자부 골절에서 압박나사못 고정술후 금속 내고정 실패에 대한 고찰. *대한정형외과학회지*, 6:1703-1712, 1991.
- 6) 문명상, 우영균, 김신태 : 대퇴골 전자부 골절의 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 6:1693-1702, 1991.
- 7) 박승림, 김형수, 문경호, 김준수, 김영훈 : 대퇴 전자간부 골절의 치료방법에 따른 합병증. *대한정형외과학회지*, 30:104-114, 1995.
- 8) 배상욱, 정우구, 고태홍, 신영신 : Captured 고관절 나사를 이용한 전자간부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 28:2074-2082, 1993.
- 9) 박명식, 노철규 : 활강 압박고나사 고정으로 치료한 대퇴 전자부 골절의 방사선학적고찰. *대한정형외과학회지*, 27:989-994, 1992.
- 10) 손성근, 이정운, 김성수, 김철홍 : 대퇴골 전자간 골절에서 압박고 나사 고정과감마 고정 고정도의 비교. *대한정형외과학회지*, 30:939-943, 1995.
- 11) 신호영, 김원유, 조성임, 이정웅, 진병록 : 대퇴골 전자부 골절치료에서 Gamma-locking nail의 응용. *대한정형외과학회지*, 27:1310-1318, 1992.
- 12) 유명철, 안진환, 금세진, 오철진 : 대퇴골 전자부 골절의 합병증 요인에 대한 분석. *대한정형외과학회지*, 24:776-785, 1989.
- 13) 이감욱, 정철원, 황병연 : 골조송성 대퇴골 전자간 골절에 대한 활강압박 금속판 내고정술의 유용성. *대한정형외과학회지*, 30:944-953, 1995.
- 14) 이상호, 허상호, 노연섭 : 감마정을 이용한 대퇴 전자부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 27:989-994, 1992.
- 15) 차승규, 이원석, 김억중, 이우택 : Sliding Nail Plate를 이용한 대퇴골 전자부 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 26:1404-1412, 1991.
- 16) Boyd HB and Griffin LL : Classification and treatment of trochanteric fractures. *Arch Surg*, 58:583-866, 1949.
- 17) Crenshaw AH : *Campbell's operative orthopaedics*. 8th ed. Vol 2, St Louis, Mosby Year Book Co.:896-929, 1992.
- 18) Doppelt SH : The sliding compression screw: Today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am*, 11:507-523, 1980.
- 19) Ecker ML, Joyce JJ and Kohl EJ : The treatment of trochanteric hip fracture using a compression screw. *J Bone Joint Surg*, 57-A:23-27, 1975.
- 20) Evans EM : The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31-B:190-203, 1949.
- 21) Jewett EL : One-piece angle nail for trochanteric fracture. *J Bone Joint Surg*, 23:803-810, 1941.
- 22) Kyle RF, Gustilo RB and Premer RF : Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg*, 61-A:216-221, 1979.
- 23) Leung KS, So WS, Shen WY and Hui PW : Gamma nail and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 74-B:345-351, 1992.
- 24) Mahomed M, Harrington I, Kellam J, Maistrelli G, Hearn T and Vroemen J : Biomechanical analysis of the Gamma nail and sliding hip screw. *Clin Orthop*, 304:280-288, 1994.
- 25) Massie WK : Fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, 46-A:658-690, 1964.
- 26) Pugh WL : A self-adjusting nail plate for fractures about the hip joint. *J Bone Joint Surg*, 37-A:1085-1093, 1955.
- 27) Smith-Peterson MN, Cave EF and Van Groder GW : Intracapsular fracture of the neck of femur. Treatment of internal fixation. *Arch Surg*, 23:715-726, 1931.