

압박 고나사를 사용한 불안정성 대퇴골 전자간부 골절에서의 고정실패

박상원 · 이순혁 · 백종륜 · 박성준 · 정종원

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 불안정성 대퇴골 전자간부 골절에서 수술적 치료 후 고정 실패에 영향을 미치는 인자들의 중요도를 규명하고자 하였다.

대상 및 방법: 1997년 1월부터 2002년 12월까지 대퇴골 전자간부 골절로 압박고 나사를 이용해서 수술한 환자 중 1년 이상 이상 추시가 가능하였고 AO분류상 A2, A3형의 불안정성 골절로 분류된 82명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 후 지연나사의 침단부의 3 mm 이상의 전위 또는 골두 천공을 고정 실패로 정의 하였으며 연령, 골조송증의 정도, 골절형태, 대퇴 경간각, 골절편 전위 정도, 감입 정도, 정복 형태, 지연나사의 위치 등의 방사선학적 계측 결과를 분석하여 고정실패에 영향을 미치는 인자를 후향적으로 분석하였다.

결 과: 82명의 환자 중 9명 (10.9%)에서 고정실패가 발생하였다. 골절분류 A2.3와 A3에서 고정 실패율이 증가하였으며 수술 직후 원위 골절편의 전위가 고정 실패가 발생하지 않은 예에서보다 증가된 결과를 보였으며 통계적으로 유의하였다. 그러나, 연령, 골조송증의 정도, 대퇴 경간각, 감입 정도, 정복 형태, 지연나사의 위치와 고정실패와의 유의성은 보이지 않았다.

결 론: 대퇴골 전자간부 불안정 골절에서는 활강 압박고나사만을 이용한 고정은 실패가 발생할 가능성이 높으므로 다른 방법의 고정 또는 보강하는 방법을 고려해야 할 것으로 사료된다.

색인 단어: 대퇴, 불안정 대퇴 전자간부 골절, 활강 압박고 나사, 고정 실패

Fixation Failure of Unstable Intertrochanteric Fracture of the Femur Using Compression Hip Screw

Sang Won Park, M.D., Soon Hyuck Lee, MD., Jong Ryoan Baek, M.D., Sung Jun Park, M.D., Jong Won Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the factors which influence on the fixation failure after the compression hip screw fixation for unstable intertrochanteric fractures.

Materials and Methods: Eighty-two patients of unstable intertrochanteric fracture of A2 and A3 type who had underwent operation with compression hip screw were evaluated at least 1 year follow-up in regard to the age, degree of osteoporosis, fracture type, diastasis of fragment, sliding of lag screw, position of lag screw and status of reduction.

Results: 73 patients out of 82 patients had the union and 9 patients showed fixation failure. The results of fixation failure were 6 cases of migration of lag screw and 3 cases of cut-out of lag screw. There were statistically significant correlations between fixation failure and A2.3 and A3 type. The fixation failure group showed increased medial migration of medial cortex of proximal and distal fragment, which is significantly correlated with fixation failure. There were little statistical significant correlations between age, degree of osteoporosis, status of reduction, position of lag screw, sliding of lag screw and fixation failure.

Conclusion: Another alternative fixation method and technique have to be considered for unstable A2-3 or A3 type because compression hip screw fixation only is very insufficient with high failure rate.

Key Words: Femur, Unstable intertrochanteric fracture, Compression hip screw, Fixation failure

통신저자 : 박 상 원

서울특별시 성북구 안암동 5가 126-1
고대병원 정형외과
Tel : 82-2-920-5924 · Fax : 82-2-924-2471
E-mail : kuosam@kumc.or.kr

Address reprint requests to : Sang Won Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Hospital, 126-1, 5-ka, Anam-dong, Sungbuk-ku, Seoul, 136-705 Korea
Tel : 82-2-920-5924 · Fax : 82-2-924-2471
E-mail : kuosam@kumc.or.kr

서 론

대퇴골 전자간부 골절은 주로 고령의 환자에서 발생하기 때문에 대부분 골조송증을 동반하게 되며 분쇄상이거나 불안정한 골절양상을 보이는 경우가 많다^{2,8,9,20}. 대퇴골 전자간부 골절의 치료로 가장 흔히 사용되는 활강 압박고나사는 비교적 우수한 치료 결과가 보고 되고 있지만 불안정성 대퇴골 전자간부 골절에서는 지연 나사의 골두 돌출 및 전위 등 고정 실패가 높은 빈도로 발생되고 있다. 이러한 고정 실패에 영향을 미치는 인자로는 환자의 연령, 골절의 형태, 골조송증의 정도, 지연 나사의 위치 및 감입 정도, 정복 정도 등의 여러 가지 인자가 제시되어 왔으나 각각의 인자가 고정 실패에 기여하는 중요도에 대해서는 아직까지 이견이 있어 왔다^{5,6,10,12,19,23}.

본 연구의 목적은 불안정한 전자간부 골절에서 활강 압박고나사를 이용해서 수술한 환자들을 대상으로 하여 방사선 계측을 시행하여 고정 실패가 발생한 군과 발생하지 않은 군을 비교하여 여러 인자들의 고정 실패에 대한 중요도에 대하여 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 1월부터 2002년 12월까지 대퇴골 전자간부 골절로 활강 압박고 나사 (dynamic sliding hip screw)를 이용해서 수술한 환자 중 1년 이상 추시가 가능하였고 AO 분류상¹⁷⁾ A2, A3형의 불안정성 골절로 분류된 82명의 환자를 대상으로 후향적 분석을 하였다. 환자들의 연령은 42세에서 93세로 평균 71.6세였으며 82명 중 남자가 29명, 여자가 53명이었고, 골절의 원인은 74명은 낙상으로 인한 저 에너지 수상이었고, 8명은 압착 (crushing)이나, 자동차 사고 등의 고 에너지 수상이었다. 골절형태는 A2형이 65명 (79.3%), A3형이 17명이었고 (20.3%), 추시 기간은 최단 12개월에서 최장 53개월로 평균 32.5개월이었다. 수술 후 3~4주 부분 체중 부하 운동을 시작하였으며 방사선 소견상 골유합 정도에 따라 전부하 운동을 시행하였다.

고정 실패는 최종 추시 시 고관절부 전후면 및 측면 방사선 사진에서 지연나사첨단부와 가장 인접한 관절면의 거리를 측정하여 수술 직후 사진과 비교해서 3 mm 이상의 내외측 또는 전후방 전위가 있거나 골두 천공, 골절편의 내반 전위가 있을 때로 정의 하였다^{6,10}. 고정 실패가 발생한 군에서 환자의 연령, 골조송증의 정도, 골절형태, 골절편 전위 정도, 지연나사의 골두내 위치, 지연나사의 감입 정도, 정복 형태 등을 측정하여 고정실패가 발생하지 않은 환자들과 비교 분석하여 각각의 인자들이 고정실패에 미치는 영향에 대하여

평가하였다. 지연 나사의 전위는 대퇴 골두를 4구획으로¹⁶⁾ 나누어 지연 나사 첨단부의 전위 정도를 측정하였다.

골절의 분류는 AO분류법¹⁷⁾을 이용하였고, 골조송증은 골절이 발생하지 않은 근위 대퇴골의 방사선사진에서 Singh 지수를 측정하였고, 정복 형태는 대퇴 경간각을 견측과 비교하여 10도 이상인 경우를 외반 정복, 10도 이하인 경우를 내반 정복으로 정의하였다. 골절편의 전위 정도는 원위 골편의 근위 골편에 대한 내측 피질골의 전위 정도를 측정하여 결정하였다⁶⁾ (Fig. 1).

통계학적 분석은 SPSS 프로그램의 로지스틱 회귀분석을 이용하여 통계적 유의성을 평가하였으며, p value가 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

82명의 환자 중 73명 (90.1%)은 고정 실패 없이 골유합을 얻었으며 9명 (10.9%)의 환자에서 고정실패가 발생하였다. 고정 실패의 양상은 지연나사의 전위가 6례, 골두 천공이 3례였다 (Fig. 2). 지연 나사의 전위의 경우는 5례에서 재수술을 하였으며, 골두 천공의 경우에는 인공 관절 이극성 반 치환술을 시행하였다.

환자의 연령과의 관계는 고정 실패가 발생한 예에서 평균 69세, 고정실패가 발생하지 않은 예에서는 74.7세였고 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($p>0.05$). 고정실패가 발생한 예에서 골절분류는 AO 분류¹⁷⁾상 A2.2형이 29례 중 1례 (3.5%),

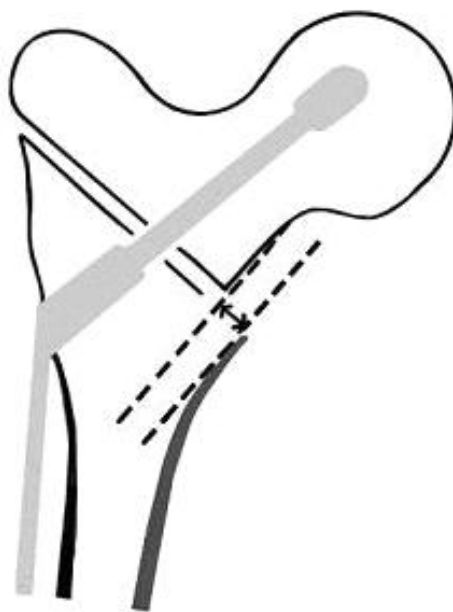


Fig. 1. AP diastasis is measured as the distance between the medial cortex of proximal and distal fragment measured on the anteroposterior radiographs (arrow with dual heads).

A2.3형이 21례 중 3례 (14%), A3가 17례 중 5례 (29.1%)로 A2.3와 A3형에서 고정 실패율이 증가하였으며 이는 통계적으로 유의한 결과를 보였다 ($p<0.05$).

수술 직후 원위 골절편과 근위 골절편의 골피질의 전위는 고정 실패군에서 증가된 결과를 보였으며 통계적으로 유의성이 있었다 ($p<0.05$). 고정 실패가 발생한 9례에서 골절편의 전위는 평균 7.8 mm였고, A2-2형 한례를 제외하고 8례 (88.9%) 모두 5 mm 이상이었으며, 골절분류는 A2-2를 제외하고는 A2-3 또는 A3형이었다. 고정 실패가 발생하지 않은 73례에서는 평균 2.8 mm였고, 5 mm 이상인 경우는 7례 (9.6%)였고 골절분류는 A2.2형이 6례, A2.3가 1례였다. 골소조증과의 관계는 고정 실패가 발생한 예에서는 Singh 지수가 평균 3.9이고, 고

정 실패가 발생하지 않은 예에서는 평균 4.1로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p>0.05$). 지연나사의 감입 정도는 고정실패가 발생한 예에서 평균 14.1 mm, 고정 실패가 발생하지 않은 예에서는 평균 8 mm였으나 통계적으로 유의성은 없었다 ($p>0.05$). 정복 형태와의 관계는 외반고정에서 25례 중 4례 (16%), 해부학적 고정에서 54례 중 5례 (9.2%)에서 고정 실패가 발생하였으며 내반 고정이 3례에서는 고정 실패는 발생하지 않았으며 통계적 유의성은 없었다 ($p>0.05$). 지연 나사의 위치는 고정 실패군에서 중상부에 위치한 경우가 14례 중 4례 (28.6%), 후중상부에 위치한 경우가 10례 중 1례 (10%), 중하방부에 위치한 경우가 23례 중 3례 (13%), 후하방에 위치한 경우가 13례 중 1례 (7.7%)였으며 통계적 유의성은 없

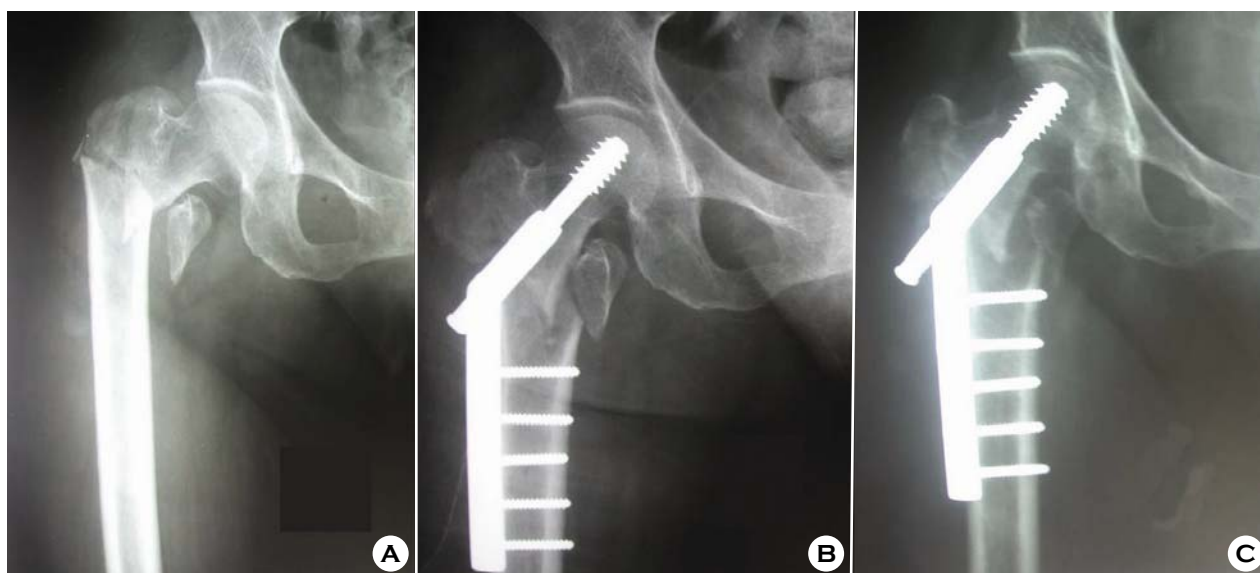


Fig. 2. (A) Pre-operative radiograph shows A3 type intertrochanteric fracture. (B) Pre-operative radiograph shows 10 mm diastasis of distal fragment with CHS fixation. (C) Pre-operative 4 months radiograph shows medial migration of lag screw tip and sliding of lag screw.

Table 1. Comparison between mechanical failure (9 patients) and non-failure group (73 patients)

Group	Age (mean±S.D*)	Reduction method (cases)	Distance of sliding (mm) (mean±S.D)	Singh's Index	Diastasis in AP view (mean±S.D)	Fracture Classification (cases)
Failure	69.0±4.5	Valgus:4	14.1±0.2	3.9	7.8±2.3 mm	A2.2:1 (3.5%)
		Anatomic:5				A2.3:3 (14%)
						A3:5 (21.7%)
Non-failure	74.7±4.5	Valgus:21	8±0.1	4.1	2.8±1.1 mm	A2.1:15
		Varus:3				A2.2:28
		Anatomic:49				A2.3:18
						A3:12
p value	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p>0.05	p<0.05	p<0.05

*S.D: Standard Deviation

었다 ($p < 0.05$), (Table 1).

고 찰

대퇴골 전자간부 골절은 대부분 고령의 환자에서 발생하기 때문에 술 후 합병증을 예방하기 위해서 견고한 내고정 후 조기 보행을 시행하는 것이 일반적인 치료 원칙이다. 치료에 사용하는 내고정물은 여러 가지가 개발되어 사용되고 있으며 활강 압박 고나사가 가장 널리 사용되고 있다. 그러나 고령의 환자에서 발생하는 전자간부 골절은 불안정한 골절인 경우가 대부분이기 때문에 골절의 정복 및 고정에 어려움이 많아 활강 압박고나사를 이용한 내고정시 10%에서 23%의 높은 실패율이 보고되고 있다^{15,18~20}. 압박고나사의 고정 실패의 흔한 양상은 골두 천공, 지연나사의 전위 등이며 고정 실패의 기전은 불안정성 골절에서의 후내측의 분쇄골절이나 골결손, 근위 골절편의 외측지지의 결손에 의한 것으로 알려져 있다. 고정 실패에 영향을 미치는 주요 요인들로서 환자의 연령, 골조송증의 정도, 골절분류, 정복의 정확도, 지연나사의 위치가 보고되고 있으나 아직까지 각각의 요인들이 고정 실패에 기여하는 정도는 의견이 다양하게 제시 되고 있다^{5,6,10,12,13,23}.

골조송증의 정도는 Singh 지수를 사용하여 평가하였을 경우의 그 정확도에 이견이 있으나 방사선 계측만으로 골조송증의 정도를 결정할 수 있어 본 연구에서도 Singh 지수를 사용하였으며 고정실패를 일으킨 경우와 그렇지 않은 경우에서 통계적 유의성은 보이지 않았는데 이것은 환자들이 고령이기 때문에 대부분 Singh 지수상 골조송증을 갖고 있기 때문인 것으로 생각된다.

골절분류는 여러 가지 분류가 사용되고 있으나 분류 방법에 관계없이 안정성 골절에 비해 불안정성 골절에서 높은 고정 실패율^{5,8,9} 이 보고 되고 있다. 본 연구에서도 A2.3와 A3형 골절에서 고정실패가 유의하게 증가한 결과를 보였고 따라서 불안정성 골절인 경우에는 다른 고정물의 신중한 선택 및 보강을 고려해야 할 것으로 생각된다. 골수강내 금속정은 골수강내 고정이므로 골곡 모멘트의 감소로 인한 생역학적 장점을 가지고 있고 내고정물에 가해지는 변형력의 감소와 금속판에 비해 더욱 견고한 특성을 가지고 있어 골곡력에 대해 저항성을 가진다. 또한 근위 골절편의 외측 전위를 막는 지지역할을 함으로서 과도한 감입을 예방하기 때문에 불안정성 대퇴 전자간부 골절에 있어서 압박고 나사보다 유용하다고 보고 되고 있다^{20,22}. 그러나, 수술 수기상 근위부의 삽입에 세심한 조작이 요한다.

Trochanter Stabilizing Plate²³는 근위 골절편의 외하방 전위를 막을 수 있는 좋은 방법으로 보고 되고 있지만 후내측의 불안정성을 안정화 시키는 것은 아니므로 소전자부의 골절편이 동반돼있는 경우에는 후내측부 골편의 부가 교정이나

사용시 주의를 요한다.

고정 실패를 예방하기 위해서는 근위 골절편과 원위 골절편의 정확한 정복이 이상적이지만 불안정성 대퇴 전자간부 골절의 실제 수술 시에 이러한 해부학적 정복을 이룰 수는 있으나 골내측이 불안정할 경우, 술 후 점차적으로 전위되어 고정실패의 가능성이 높아 방사선 사진 상에서 골편의 전위가 관찰된다. Davis 등⁶은 술 후 방사선 사진상 근위 골편의 내측 피질골과 원위 골편의 내측 피질골의 전위 정도가 5 mm 이상인 경우 고정 실패율이 증가한다고 보고 하였다. 본 연구에서도 수술 직후 전후 및 외측 방사선 사진상에서 근위와 원위 내측 피질골의 전위 정도를 측정하였고 고정 실패군에서는 한례를 제외하고 8례 모두 전위 정도가 5 mm 이상이었으며, 골절분류는 A2-3와 A3가 대부분이었다. 고정 실패가 발생하지 않은 군에서는 5 mm 이상의 전위를 보인 경우는 7례 (9.6%)였으며 이들에서 고정 실패는 발생하지 않았으나 대부분 지연나사의 과도한 감입소전을 보였고 AO 분류¹⁷상 A2-3형이나 A3형 불안정 골절에서 전위 정도가 증가 할수록 고정실패와의 상관관계가 통계적으로 유의하게 증가하는 결과를 보였다. 이는 원위 골편의 전위로 인해 골절면의 접촉이 적어지며 활강 시 내측 지지의 결여로 인하여 골절편의 전위나 지연나사의 골두 천공이나 이완을 발생시키는 것으로 보고되고 있다^{9,11}.

지연나사의 이상적인 위치는 저자에 따라 이견이 있으나 대퇴골두의 중앙부나 후 중앙부를 권유하고 있고 상방부는 좋지 않다고 보고 하고 있다¹¹. 그러나 본 연구에서는 모든 환자에서 중앙부나 후하방, 후중앙부에 지연나사가 위치하였고 상방부에 위치한 경우가 없어 고정실패와 지연나사의 위치와의 상관관계에 대해서는 분석할 수 없었다. 실패된 예의 수가 적어서 통계적 검증에 한계가 있으나 불안정성 대퇴골 전자간부 골절 특히 A2-3나 A3형 골절에서 활강 압박 고나사만의 사용은 원위 골편의 내측 이동 및 체중 부하시 대퇴골의 내반 전위 등에 의한 고정 실패가 발생할 가능성이 높으므로 골수강내 금속정이나 대퇴 전자부 안정화 금속판의 사용 및 후내측 골편의 정복 및 추가 고정이 필요하리라 사료된다.

결 론

대퇴골 전자간부 불안정 골절에서는 활강 압박 고나사만을 이용한 고정은 내측 및 외측 피질골의 정확한 접촉을 얻을 수는 있으나 점차적으로 고정 실패가 발생할 가능성이 높으므로 다른 고정방법 및 보강하는 방법을 고려해야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1) Adams CI, Robinson CM, Court-Brown DM and McQueen

- MM:** Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma*, **15**: 394-400, 2001.
- 2) **Ahn HE, Chung IW, Oh JH and Lee HJ:** Treatment of intertrochanteric fractures of the femur using compression hip screw in the senile osteoporosis. *J Korean Fracture Soc*, **11**: 168-174, 1998.
- 3) **Ahrengart L, Törnkvist H, Fornanader P, Thorngren KG, Pasanen L, Wahlstrom P, et al:** A randomized study of the compression hip screw and gamma nail in 426 fractures. *Clin Orthop*, **401**: 209-222, 2002.
- 4) **Baixauli F, Vicent V, Baixauli E and Serra V:** A reinforced rigid fixation device for unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*, **361**: 205-215, 1999.
- 5) **Bannister GC, Gibson AGF, Ackroyd CE and Newman JH:** The fixation and prognosis of trochanteric fractures. A randomized prospective controlled trial. *Clin Orthop*. **254**: 242-246, 1990.
- 6) **Davis TRC, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB and Checketts RG:** Intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg*, **72-B**: 26-31, 1990.
- 7) **Han CD, Chang KS, Yang IH and Jahng JS:** The radiographic analysis of unstable intertrochanteric fractures treated with compression hip screw. *J Korean Fracture Soc*, **7**: 235-241, 1994.
- 8) **Hwang DS, Ahn CS and Lee SY:** Treatment of unstable intertrochanteric fracture of the femur in elderly patients. *J Korean Fracture Soc*, **9**: 376-383, 1996.
- 9) **Kim WY, Han CH, Park JI and Kim JY:** Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. *International Orthopaedics (SICOT)*, **25**: 360-362, 2001.
- 10) **Kyle RF, Cabanella ME, Russell TA, et al:** Fracture of the proximal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, **76-A**: 924-950, 1994.
- 11) **Kyle, RF, Wright TM and Burstein AH:** Biomechanical analysis of the sliding characteristics of compression hip screws. *J Bone Joint Surg*, **62-A**: 1308-1314, 1980.
- 12) **Laros GS:** The role of osteoporosis in intertrochanteric fractures. *Orthop Clin North Am*, **11(3)**: 525-537, 1980.
- 13) **Laskin RS, Bruber MA and Zimmerman AJ:** Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly: A retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop*, **141**: 188-195, 1979.
- 14) **Lee JH, Kang SB, Park JS, Moon SH and Yoon KS:** Fixation failure after internal fixation in intertrochanteric fractures. *J Korean Orthop Assoc*, **32**: 1718-1722, 1997.
- 15) **Min BW, Kang CS and Kang CH:** Fixation failure in patients with proximal fractures of the femur treated with a compression hip screw. *J Korean Hip Soc*, **10**: 163-169, 1998.
- 16) **Olsson O, Ceder L and Hauggaard A:** Femoral shortening in intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, **83-B(4)**: 572-578, 2001.
- 17) **Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification:** Fracture and dislocation compendium. *J Orthop Trauma*, **10(1)**: 31-35, 1996 (Cited from Bucholz RW and Heckman JD ed. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 5th ed. Vol 2, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins: 1638-1640, 2001).
- 18) **Park SW, Baek JR and Moon IS:** The treatment of unstable intertrochanteric fractures in elderly patients. *J Korean Fracture Soc*, **16**: 9-13, 2003.
- 19) **Rha JD, Kim YH, Yoon SI, Kang JS, Park YH and Lee MH:** Fixation failure in the treatment of intertrochanteric fracture of the femur with compression hip screw. *J Korean Orthop Assoc*, **26**: 1703-1712, 1991.
- 20) **Roh KJ, Kim JO and Kim HH:** Problems of compression hip screw for the treatment of intertrochanteric fractures in elderly patients. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 503-508, 1999.
- 21) **Song YS, Kim RS and Lee TK:** The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of intertrochanteric fractures of the hip. *J Korean Orthop Assoc*, **32**: 1239-1245, 1997.
- 22) **Son SG, Lee JY, Kim SS and Kim CH:** Comparison of gamma nail and compression hip screw on femur intertrochanteric fracture. *J Korean Fracture Soc*, **30**: 939-943, 1995.
- 23) **Texhammar R and Colton C:** AO/ASIF instruments and implants. 2nd edition, Springer Verlag, 142, 1994.
- 24) **Whitelaw GP, Segal D, Sanzone CF, Ober NS and Hadley N:** Unstable intertrochanteric/subtrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop*, **252**: 238-245 1990.
- 25) **Wolfgang GL, Bryant MH and Oneill JP:** Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. *Clin Orthop*, **163**: 148-158, 1982.
- 26) **Yoon TR, Lee KB, Lee YK and Rowe SM:** Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using a sliding compression hip screw in the elderly. *J Korean Fracture Soc*, **11**: 125-133, 1999.