

고령의 대퇴골 불안정형 전자간 골절의 수술적 치료 -압박 고나사 단독 사용과 전자부 안정화 금속판 병용 사용군의 비교-

김갑중 · 양대석 · 이상기 · 최원식 · 배경완

을지대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 65세 이상 대퇴골 불안정형 전자부 골절에서 압박 고나사 단독 사용군과 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판 병용 사용 군의 방사선학적 결과를 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년부터 2009년 5월까지 대퇴골 불안정형 전자부 골절로 압박 고나사 단독 사용 또는 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 병용 사용해서 수술을 시행한 121예를 대상으로 하였다. 압박 고나사 사용군 (제1군)은 54예, 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판 병용 사용군 (제2군)은 67예였다. 주기적 방사선 촬영을 통해 지연 나사의 활강, 대전자의 외측 전이, 대퇴 경-간각 변화 및 합병증을 비교 분석하였다.

결 과: 평균 지연 나사의 활강은 1군 7.6 mm, 2군 3.9 mm로 2군이 지연 나사 활강이 적었다 ($p=0.001$). 평균 대전자 외측 전이는 1군 3.86 mm, 2군 0.59 mm로 2군이 적었다 ($p=0.01$). 평균 대퇴 경-간각 변화는 1군 3.57° , 2군 3.66° 로 유사하였다. 1군에서 15예, 2군에서 10예의 합병증이 있었다.

결 론: 65세 이상 고령의 대퇴골 불안정형 전자부 골절에서 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판의 병용 사용은 지연 나사의 활강과 대전자 외측 전이를 감소 및 낮은 수술 후 합병증으로 유용한 술식으로 생각된다.

색인 단어: 대퇴골, 전자부 골절, 압박 고나사, 전자부 안정화 금속판

Surgical Treatment of Femoral Unstable Intertrochanteric Fractures in Elderly Patients -Comparative Study between Compressive Hip Screws and Additional Trochanteric Stabilizing Plates-

Kap Jung Kim, M.D., Dae Suk Yang, M.D., Sang Ki Lee, M.D.,
Won Sik Choy, M.D., Kyoung Wan Bae, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: To evaluate the radiologic results between compressive hip screw and compressive hip screw with additional trochanteric stabilizing plate in patients with femoral unstable intertrochanteric fractures in patients with more 65 years old.

Materials and Methods: From 2006 to May 2009, 121 cases were included. Group I (compressive hip screw only) was 54 cases and group II (compressive hip screw with trochanteric stabilizing plate) was 67 cases. We checked the lag screw sliding, lateral translation of greater trochanter, changes of neck-shaft angle and complications through periodic follow up of radiographs.

Results: Mean lag screw sliding was 7.6 mm in group I and 3.9 mm in group II ($p=0.001$). Mean lateral translation of greater trochanter was 3.86 mm in group I and 0.59 mm in group II ($p=0.01$). Mean changes of neck-shaft angle was nearly the same, 3.57° in group I and 3.66° in group II. Complications were 15 cases in group I and 10 cases in group II.

Conclusion: Compressive hip screw with additional trochanteric stabilizing plate was effective surgical option in patients with femoral unstable intertrochanteric fractures in patients with more than 65 years old. It decreased lag screw sliding, lateral translation of greater trochanter and complication rates.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Compressive hip screw, Trochanteric stabilizing plate

통신저자 : 양 대 석

대전시 서구 둔산동 1306
을지대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 042-611-3280 • Fax : 042-259-1289
E-mail : yds123@eulji.ac.kr

Address reprint requests to : Dae Suk Yang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of
Medicine, 1306, Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-799, Korea
Tel : 82-42-611-3280 • Fax : 82-42-259-1289
E-mail : yds123@eulji.ac.kr

접수: 2011. 1. 8
심사(수정): 1차 2011. 3. 9, 2차 2011. 5. 15
게재확정: 2011. 6. 28

서 론

대퇴골 불안정형 전자부 골절은 고관절 주위 골절의 한 형태로 골다공증이 심한 노령층에서는 주로 실족에 발생하며, 노년층 평균 수명의 증가로 인해 그 빈도가 증가 추세이다⁸⁾. 수술적 치료를 위해 압박 고나사, 감마정, 항회전 대퇴 근위 골수정 등 여러 가지 내고정 방법과 인공 관절 치환술 등이 소개되고 있으며, 그 중 압박 고나사는 가장 흔히 사용하는 내고정 방법 중 하나이다. 압박 고나사는 골절 근위부의 활강을 유도하여 골절부가 더욱 압박을 받게 되어 골절부의 안정성과 골유합을 촉진시킨다는 장점이 있으나^{1,4,7,17,22,26)}, 대퇴골 불안정형 전자부 골절 시 대퇴 간부의 과도한 내측 전위와 지연 나사의 지나친 활강으로 인해 지연 나사의 해리 및 골두 천공, 내고정물의 실패 등의 여러 합병증들이 5~25%까지 보고되고 있다^{6,21)}. 최근에는 전자부 골절 시 후·내측 피질골의 연속성뿐 아니라 대퇴골 대전자부 외측 벽의 분쇄 정도도 골절의 안정성 판단에 중요한 기준이 되고 있다¹⁰⁾.

압박 고나사에 부가적으로 사용하는 전자부 안정화 금속판은 지연 나사의 지나친 활강을 방지하며, 대전자부 외측에 지지대로 작용하여 대퇴골 불안정형 전자부 골절에서 발생할 수 있는 하지 단축, 골절부 변형을 감소시킨다는 연구들이 보고되고 있다^{2,16)}. 이에 저자들은 65세 이상, 대퇴골 불안정형 전자부 골절의 수술적 치료에 압박 고나사를 이용하여 내고정을 시행한 환자군과 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 병용 사용하여 수술을 시행한 환자군의 방사선학적 결과를 비교 분석함으로써, 전자부 안정화 금속판 병용 사용의 유용성을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

2006년 1월부터 2009년 5월까지 본원에서 대퇴골 경부의 내측 하방 피질골의 분쇄 골절 또는 골편의 분리 및 전위로 인하여 상하 피질골 간에 골편의 연결이 소실된 골절(AO분류상 A2) 또는 역경사의 골절 양상(AO분류상 A3)을 가지는 대퇴골 불안정형 전자부 골절로 진단받은 환자 중 수술을 시행한 65세 이상의 환자 199명 중 최종 추시 시 생존해 있었고 12개월 이상의 추시가 가능하였던 121예

의 환자를 대상으로 하였다. 최종 추시 탈락 환자의 수는 78예였으며, 이 중 추시 도중 사망한 환자는 25예, 추시 도중 연락 두절이 53예였다.

수술 방법은 압박 고나사 단독 사용 또는 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 병용해서 시행하였으며 모든 수술은 제1저자에 의해 시행되었다.

불안정성 대퇴부 전자부 골절 중에서, 대전자 침부 외측으로 골절선이 경미한 경우 압박 고나사만을 단독 사용한 54예를 1군으로, 대전자에 큰 골절편이 존재하거나 지연 나사 삽입 시 저항이 약한 경우와 대전자 외측 벽에 분쇄가 있어 지지대 역할을 제대로 못한다고 판단되어 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판을 병용해서 사용하였던 67예를 2군으로 분류하여 후향적으로 분석하였다. 연령은 제1군에서 평균 79세 (66~93세)였으며 제2군에서 평균 80세 (67~92세)였다. 성별은 제1군에서 남자가 15명, 여자가 39명이었으며, 제2군에서는 남자가 18명, 여자가 49명이었다. 평균 추시 기간은 제1군에서 31.4개월 (12~50개월), 제2군에서 24.9개월 (12~43개월)이었다 (Table 1).

모든 환자의 수술은 골절 수술대에서 시행하였으며 대퇴 외측 도달법으로 절개한 뒤 수술을 시행하였다. 수술 후 2~3일째부터 휠체어 거동을 허용하였고 수술 후 1주일째부터 목발이나 보행기를 통한 부분 체중부하, 수술 후 6~8주째까지 전 체중 부하 보행을 허용하였다.

방사선학적 평가는 수술 직후와 주기적인 단순 방사선 촬영을 통해 이루어졌으며, 전·후면 방사선상에서 지연 나사의 활강 정도, 대전자부의 외측 전위, 대퇴 경-간각의 변화를 측정하였다. 압박 고나사의 활강 정도는 압박 고나사의 내측 끝에서 측면 금속판의 barrel에 이르는 거리의 차이로 측정하고, 대전자의 외측 전위 정도는 전자부 안정화 금속판의 외측연과 대퇴골 대전자부 피질골의 외측 연장선에 이르는 최단 거리의 차이를 측정하였다. 또한 방사선 촬영상 하지의 외회전으로 인한 오차를 교정하기 위해 Doppelt¹⁷⁾의 방법을 이용하였다 (Fig. 1).

기구 고정의 실패는 최종 추시 시 고관절부 전·후면 및 측면 방사선 사진에서 지연 나사 침단부의 3 mm 이상의 내·외측 또는 전·후방 전위나 골두 천공, 120° 이하의 내반 변형, 금속판이나 지연 나사의 파손 및 재수술이 필요했던 경우로 정의하였다.

Table 1. Demographic characteristics

	No. of case	Age	Sex (M : F)	Follow up period
Group 1 (CHS)	54	79 (66~93)	15 : 39	31.4 (12~50)
Group 2 (CHS+TSP)	67	80 (67~92)	18 : 49	24.9 (12~43)

No: Number, M: Male, F: Female, CHS: Compressive hip screw, TSP: Trochanteric stabilizing plate.

통계학적 분석은 SPSS ver18.0 프로그램을 이용하여 양 군간의 비교 분석은 Independent T-test를 사용하여 비교 분석하였다. 통계학적 유의수준은 p값이 0.05 이하인 경우로 하였다.

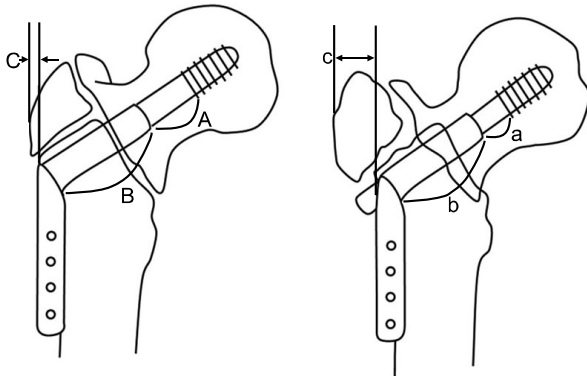


Fig. 1. Schematic diagram showing Doppelt's method. To measure the extent of sliding and greater trochanter lateralization, correction factor was applied. Correction factor=B/b, the extent of sliding=A-a, the extent of lateral displacement=c-C.

결 과

수술 직후 방사선 사진에서 지연 나사의 위치는 모든 예에서 적절하였고 후·내측 피질골의 분쇄가 심하고 적절한 연속성이 확보되지 않은 예는 없었다. 최종 추시 시 지연 나사의 활강은 제1군이 평균 7.6 mm (0.5~21 mm), 제2군이 평균 3.9 mm (0~10 mm)로 압박고 나사 단독 사용군인 제1군의 지연 나사 활강이 많았으며 통계학적인 의의가 있었다 ($p=0.001$). 또한 최종 추시 시 평균 대전자 외측 전위는 제1군에서 3.86 mm (0~17.2 mm), 제2군에서는 0.59 mm (0~3.9 mm)로 제1군에서 대전자 외측 전위가 많이 일어났으며 통계학적인 의미도 있었다 ($p=0.01$). 그러나, 추시 시 평균 대퇴 경-간각 변화는 제1군이 3.57° (0~6.6°)의 내반 변화를 보였고, 제2군이 3.66° (0~9.1°)의 내반 변화가 나타나 거의 유사하였으며 통계학적으로도 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.13$).

합병증으로는 총 121예 중 25예 (20.6%)에서 나타났으며, 제1군에서 대퇴골두 무혈성 괴사 2예, 지연나사의 대퇴골두 천공 2예, 내반 감입 후 부정 유합 8예, 불유합 2예 (Fig. 2), 수술 후 감염 1예로 총 54예 중 15예 (27.7%)에 합병증이 있었으며, 이 중 대퇴골 두 무혈성 괴사와 감염

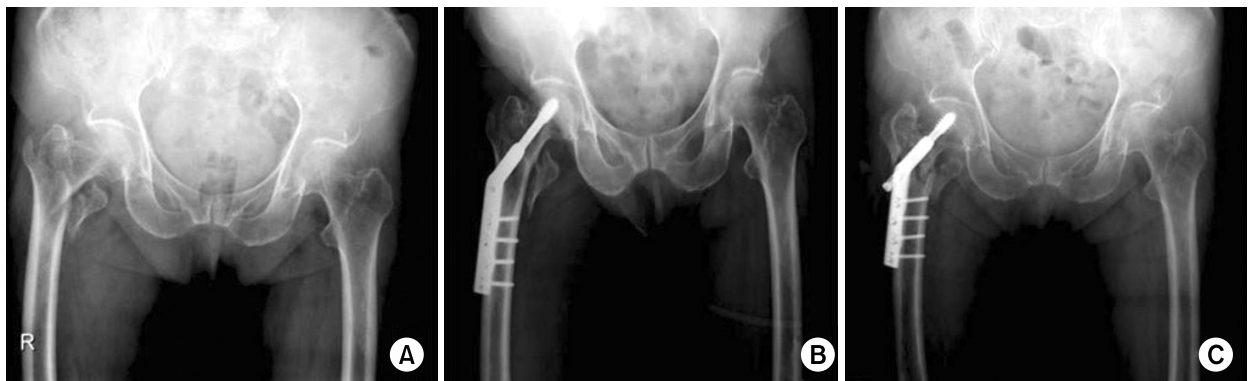


Fig. 2. (A) Initial radiograph shows the right femoral unstable intertrochanteric fracture of AO type A2.2.

(B) Postoperative radiograph shows the anatomical reduction with good alignment. Fracture site are reduced and stabilized with compressive hip screw.

(C) Final follow up radiograph shows the varus collapse and eventually non-united of fracture site.

Table 2. Comparative result of group 1 and group 2

	Lag screw slippage (mm)	Lateral displacement of GT (mm)	Change of neck shaft angle ($^\circ$)	No. of Complication
Group 1	7.6 (0.5~21)	3.86 (0~17.2)	3.57 (0~6.6)	15
Group 2	3.9 (0~10)	0.59 (0~3.9)	3.66 (0~9.1)	10

GT: Greater trochanter, No: Number.

을 제외한 기계적 합병증은 12예 (22.2%)였다. 제2군에서는 내반 감입 후 부정 유합 8예, 불유합 2예로 전체 67예 중 10예 (14.9%)의 합병증이 있었다 (Table 2). 양 군간 기계적 합병증은 제1군에서 통계학적으로 의미 있게 높았다 ($p=0.001$).

고 찰

대퇴골 불안정형 전자부 골절의 내고정 술식으로 역사상 골절에 이용되었던 근위 대퇴정 (proximal femoral nail)²⁷⁾, 감마정을 이용한 방법 등이 소개되었다. 이 중 감마정은 우리 나라 사람의 대퇴골에 적합하지 않다는 보고가 있다²⁴⁾. 그 외 IMHS (intramedullary hip screw), TFN (trochanteric fixation nail) 등이 대퇴 전자부 골절 치료에 사용되고 있다. 압박 고나사는 근위 골편의 활강을 유도하여 골절부를 밀착 압박하여 안정성과 골유합을 촉진시키는 이론적인 장점과 부분 체중 부하 시기부터 나사의 활강과 골절 부위 감입을 통한 추가적인 골절부의 안정성과 골유합 촉진 효과를 가진다고 알려져 있다¹⁴⁾. Hardy 등¹¹⁾은 다른 기구 보다 압박 고나사에서 지연 나사의 골두 내 전방이나 상방 삽입이 적다고 하였으며, Baumgaertner와 Solberg³⁾는 지연 나사의 끝과 골두 관절면까지의 거리 (TAD, Tip apex Distance)에 대한 술기적 관심이 기구 실패율을 낮출 수 있다고 하였다.

많은 문헌에서 압박 고나사의 시술 시 지연 나사만으로 근위 골절편을 고정하기 때문에 심한 골다공증, 불안정형 골절 (소전자부를 포함한 3부분 또는 4부분 분쇄 골절이나 외측 대전자부 직하부의 수평 또는 대전자부를 포함하는

수직 골절이 있는 경우), 부정확한 골절 정복과 불충분한 내고정 시에 내반 변형과 함께 골절이 붕괴되면서 하지 단축, 불안정한 골두와 경부의 회전 변형, 골두 천공에 의한 고정 실패 등의 합병증이 발생할 수 있다고 보고하였다^{4~7,17,21,22,26)}. 이에 대퇴골 불안정형 전자부 골절의 치료에 있어 Yoshimine 등²⁸⁾은 압박 고나사 외에 부가적인 내고정술의 필요성을 주장하였고, 이에 따라 Medoff 활강 금속판, 전자부 안정화 금속판 등이 사용되고 있다^{18,20)}.

골절의 안정성 확보를 위해 후·내측 피질골의 연속성 유지의 중요성이 많이 보고되었으며 이러한 이유로 비해부학적 정복보다는 해부학적 정복을 선호하고 있다. 최근에는 이러한 후·내측 피질골뿐만 아니라 전자부 외측 벽의 중요성이 강조되고 있다. Gottfried⁹⁾에 의하면 후·내측 피질골은 분쇄 정도로 수상의 심각성과 불안정성을 판단할 수 있고 외측 벽은 근위 골편에 대한 지지와 함께 활강 및 회전에 대한 안정성을 제공하므로 기구를 통한 골절 정복의 안정화에 외측 벽의 역할을 강조하였고, Palm 등²³⁾은 외측 벽의 골절이 수술 전이나 수술 중에 존재할 경우 기구 고정 실패에 의한 재 수술의 확률이 높아질 수 있다고 지적하였으며, Im 등¹²⁾은 비록 안정형 골절이라도 수술 중에 외측 벽에 골편이 발생하면 이는 전자부 안정화 금속판 등의 추가적 고정이 필요하다고 하였다. 전자부 안정화 금속판은 근위 골편에 대한 지지 효과 (buttress effect)로 인해 지연 나사의 과도한 활강을 방지함으로써 골절부의 과도한 감입과 그에 따른 각 형성 및 근위 골편의 회전과 원위 골편의 내측 이동을 막아 합병증을 줄일 수 있다고 보고 되었다^{2,15,19,25)}. 저자들 역시 전자부 안정화 금속판을 사용한 제2군에서 압박 고나사의 활강 정도와 대전자의 외측



Fig. 3. (A) Initial radiograph shows the left femoral unstable intertrochanteric fracture of AO type A2.3.

(B) Postoperative radiograph shows the anatomical reduction with good alignment. Fracture site are reduced and stabilized with compressive hip screw and additional trochanteric stabilizing plate.

(C) Final follow up radiograph shows the impaction of fracture site and complete union.

전위가 단독 압박 고나사를 사용한 제1군보다 통계학적으로 의미 있게 낮게 나타났으며, 압박 고나사 단독 사용보다 전자부 안정화 금속판의 병용 사용이 대퇴골 불안정형 전자부 골절에서 더 효과적인 치료 방법이라 생각되었다 (Fig. 3).

그러나, 전자부 안정화 금속판을 추가적으로 사용하는 경우 고관절의 외전근 손상, 수술 후 외전근 약화 등을 초래할 수 있으며, 외래 추시 시 전자부 점액낭염, 전자부 안정화 금속판에 의한 주변 대퇴 근육 자극 (irritation)에 의한 통증을 호소하는 경우도 있다. 이에 저자들은 전자부 안정화 금속판을 추가적으로 사용하는 경우 전자부 안정화 금속판의 근위부를 약간 구부려 대퇴골 근위부의 해부학적 contour에 맞추려고 노력하여 수술 후 발생할 수 있는 환자의 불편감 및 단점을 최소화하려고 노력하였다.

Kang 등¹³⁾은 전자부 안정화 금속판 사용 후 발생한 3예의 금속 파절 사례를 통해 금속판 사이의 전단응력으로 인한 피로 골절의 가능성을 제시한 바 있는데, 저자들의 경우에는 전자부 안정화 금속판의 파절이나 금속 나사못 이완은 없었다. 대신 압박고 나사와 전자부 안정화 금속판을 병용한 제2군에서 내반 감입 후 부정유합 8예, 불유합 2예로 전체 67예 중 10예 (14.9%)의 합병증이 발생하여 그동안 발표된 연구들보다 비교적 높은 기구 고정의 실패를 보였다.

본 연구의 한계점은 최종 추시 시 임상적 결과는 분석하지 않고 방사선학적 분석만을 하였다는 점과 골다공증의 정도가 수술 방법의 선택에 있어 미치는 명확한 guideline을 제시하지 못하였다는 것이다. 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다.

결 론

대퇴골 불안정형 전자부 골절의 수술적 치료에 압박 고나사와 더불어 전자부 안정화 금속판의 병용 사용은 압박 고나사 단독 사용군보다 지연나사 활강의 감소로 골절부 정복의 안정성을 유지시킬 수 있었으며, 대전자 외측 전이를 최소화하여 수술 후 내고정물의 실패를 예방하고 기능적 소실을 줄일 수 있었다. 또한, 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판의 병용 사용군의 합병증 발생률이 낮으므로 대전자에 큰 골절편이 존재하거나 대전자 외측 벽의 분쇄가 있을 경우 압박 고나사와 전자부 안정화 금속판의 병용 사용이 유용한 술식으로 생각된다.

참 고 문 헌

1) Aune AK, Ekeland A, Odegaard B, Grøgaard B, Alho

A: Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. 15 reoperations in a prospective, randomized study of 378 patients. *Acta Orthop Scand*, **65**: 127-130, 1994.

2) Babst R, Renner N, Biedermann M, et al: Clinical results using the trochanter stabilizing plate (TSP): the modular extension of the dynamic hip screw (DHS) for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma*, **12**: 392-399, 1998.

3) Baumgaertner MR, Solberg BD: Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br*, **79**: 969-971, 1997.

4) Bucuto R, Uhlin B, Hammerby S, Hammer R: RAB-plate vs Richards CHS plate for unstable trochanteric hip fractures. A randomized study of 233 patients with 1-year follow-up. *Acta Orthop Scand*, **69**: 25-28, 1998.

5) Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG: Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br*, **72**: 26-31, 1990.

6) Den Hartog BD, Bartal E, Cooke F: Treatment of the unstable intertrochanteric fracture. Effect of the placement of the screw, its angle of insertion, and osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*, **73**: 726-733, 1991.

7) Doppelt SH: The sliding compression screw--today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am*, **11**: 507-523, 1980.

8) Forte ML, Virnig BA, Kane RL, et al: Geographic variation in device use for intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **90**: 691-699, 2008.

9) Gotfried Y: The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **(425)**: 82-86, 2004.

10) Haidukewych GJ: Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *J Bone Joint Surg Am*, **91**: 712-719, 2009.

11) Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al: Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg Am*, **80**: 618-630, 1998.

12) Im GI, Shin YW, Song YJ: Potentially unstable intertrochanteric fractures. *J Orthop Trauma*, **19**: 5-9, 2005.

13) Kang SY, Lee EW, Kang KS, et al: Mode of fixation

- failures of dynamic hip screw with tsp in the treatment of unstable proximal femur fracture: biomechanical analysis and a report of 3 cases. *J Korean Orthop Assoc*, **41**: 176-180, 2006.
- 14) **Karunakar M, McLaurin TM, Morgan SJ, Egol KA**: Improving outcomes after pertrochanteric hip fractures. *Instr Course Lect*, **58**: 91-104, 2009.
 - 15) **Kim YC, An KC, Kim KY, et al**: Treatment of osteoporotic unstable intertrochanteric fractures: comparative study between using dynamic hip screw and additional trochanter stabilizing plate. *J Korean Orthop Assoc*, **40**: 741-748, 2005.
 - 16) **Lee PC, Yu SW, Hsieh PH, Chuang TY, Tai CL, Shih CH**: Treatment of early cut-out of a lag screw using a trochanter supporting plate: 11 consecutive patients with unstable intertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*, **124**: 119-122, 2004.
 - 17) **Loch DA, Kyle RF, Bechtold JE, Kane M, Anderson K, Sherman RE**: Forces required to initiate sliding in second-generation intramedullary nails. *J Bone Joint Surg Am*, **80**: 1626-1631, 1998.
 - 18) **Lunsjö K, Ceder L, Stigsson L, Hauggaard A**: One-way compression along the femoral shaft with the Medoff sliding plate. The first European experience of 104 intertrochanteric fractures with a 1-year follow-up. *Acta Orthop Scand*, **66**: 343-346, 1995.
 - 19) **Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Strømsøe K**: Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma*, **12**: 241-248, 1998.
 - 20) **Medoff RJ, Maes K**: A new device for the fixation of unstable pertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, **73**: 1192-1199, 1991.
 - 21) **Min BW, Lee KJ**: Treatment of intertrochanteric fracture: dynamic hip screw. *J Korean Fracture Soc*, **22**: 51-55, 2009.
 - 22) **Nakata K, Ohzono K, Hiroshima K, Toge K**: Serial change of sliding in intertrochanteric femoral fractures treated with sliding screw system. *Arch Orthop Trauma Surg*, **113**: 276-280, 1994.
 - 23) **Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P; Hip Fracture Study Group**: Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation. *J Bone Joint Surg Am*, **89**: 470-475, 2007.
 - 24) **Park BC, Ihn JC, Kim SY, Ahn HS**: Treatment of intertrochanteric fractures using gamma nail. *J Korean Fracture Soc*, **7**: 588-596, 1994.
 - 25) **Park YS, Han KY, Kim HG**: Effect of trochanter stabilizing plate in unstable intertrochanteric fracture. *J Korean Soc Fracture*, **13**: 779-787, 2000.
 - 26) **Rha JD, Kim YH, Yoon SI, Park TS, Lee MH**: Factors affecting sliding of the lag screw in intertrochanteric fractures. *Int Orthop*, **17**: 320-324, 1993.
 - 27) **Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P**: Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, **84-A**: 372-381, 2002.
 - 28) **Yoshimine F, Latta LL, Milne EL**: Sliding characteristics of compression hip screws in the intertrochanteric fracture: a clinical study. *J Orthop Trauma*, **7**: 348-353, 1993.