

골절대를 사용하지 않고 근위 대퇴 골수정을 이용한 대퇴 전자간 골절의 치료

김정호 · 이상홍 · 이광철 · 조성원

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 골절대를 사용하지 않고 항 회전 대퇴 근위 골수정을 이용한 전자부 골절의 수술 후 치료 결과를 분석하고 술기상 발생할 수 있는 문제점 및 예방법에 대하여 보고하고자 하였다.

대상 및 방법: 2008년 1월부터 2009년 12월까지 대퇴부 전자주위 골절로 수술을 시행받고 1년 이상 추시가 가능하였던 39명 40예를 대상으로 하였으며 남자가 13명, 여자가 27명이었다. 평균 연령은 76세였으며 AO 분류상 A1 6예, A2 25예, A3 9예였다. 수술 방법은 골절대 없이 앙와위에서 C-arm 영상 증폭하에 도수 정복하였다. 수술 시간 및 출혈량 등을 조사하였고, 추시 방사선 검사를 통해 Cleveland index, TAD, 골절부 활강 정도, 대퇴 경간각 변화 등을 평가하였으며 골 유합 시기 및 합병증 등을 평가하였다. 통계처리는 Independent T-test를 사용하였다.

결 과: 수술시간은 40분 (25~70분), 출혈량은 113 cc (40~250 cc)였으며, Cleveland index는 5, 6, 8, 9 영역이 94%, TAD는 12.96 mm (6~22 mm), 골절부 활강은 1.9 mm (0~6 mm), 대퇴 경간각의 변화는 2.5도 (0~10도)였고 평균 골 유합 기간은 15주 (8~24주)였다. 합병증으로 지연유합 2예, 내반변형 2예가 발생하였다.

결 론: 골절대를 이용하지 않음으로써 수술 시간을 단축시킬 수 있었으며, 수술 중 간단한 수술도구의 사용으로 합병증을 최소화할 수 있었다.

색인 단어: 대퇴골, 전자 주위 골절, 항 회전 대퇴근위 골수정, 골절대

The PFNA Nail for Pertrochanteric Fracture of the Femur without Fracture Table

Jeoung Ho Kim, M.D., Sang Hong Lee, M.D., Kwang Chul Lee, M.D., Sung Won Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: The purpose of this study is to analyze the results of intertrochanteric fractures treatment with proximal femoral nail antirotation (PFNA) without using fracture tables and thereby prevent complications.

Materials and Methods: Forty cases of intertrochanteric fracture of 39 patients that were treated with PFNA without using fracture tables between January 2008 to December 2009 were analyzed. There were 13 males and 27 females. The mean age was 76 years old. Using AO classification, 6 cases were A1, 25 cases were A2 and 9 cases were A3. The operation was done without using fracture tables at supine position. Operation time, intraoperative bleeding were checked. For the result, Cleveland index, tip apex distance, fracture site sliding rate, change of femur neck and shaft angle were evaluated. Bone union time and complications were also estimated from the follow up radiograph. Statistics were analyzed using Independent T-test.

Results: The mean operation time was 40 minutes (25 to 70 minutes) and mean intraoperative bleeding was 113 cc (40 to 250 cc). The Cleveland index was shown 94% of 5, 6, 8 and 9 zone, the tip apex distance was 12.96 mm (6 to 22 mm), the fracture sliding distance was 1.9 mm (0 to 6 mm), the change of femur neck and shaft angle was 2.5 degree (0~10

통신저자 : 이 상 홍

광주시 동구 서석동 588

조선대학교병원 정형외과

Tel : 062-220-3147 • Fax : 062-226-3379

E-mail : shalee@chosun.ac.kr

Address reprint requests to : Sang Hong Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chosun University Hospital, 588, Seosuk-dong, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea

Tel : 82-62-220-3147 • Fax : 82-62-226-3379

E-mail : shalee@chosun.ac.kr

이 논문은 2009년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

접수: 2011. 2. 16

심사(수정): 2011. 3. 23

게재확정: 2011. 5. 15

degree) and the average bone union time was 15 weeks (8 to 24 weeks). The complication include 2 cases of delayed union and 2 cases of varus deformities.

Conclusion: We have shortened the operation time by closed reduction methods without using the fracture tables, and the complication were minimized with using simple tools like a reduction forcep or bone hook at PFNA blade insertion.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail antirotation (PFNA), Fracture table

서 론

고령인구의 증가로 대퇴 전자부 골절의 발생빈도가 점차 증가하고 있으며, 치료의 목적은 장기 침상안정으로 인한 합병증의 발생을 최소화하기 위하여 견고한 내고정 및 조기 보행 운동에 있다¹⁶⁾. 일반적으로 수술 중 골절부위의 정확한 정복 및 유지를 위하여 골절대를 사용하나 저자들은 마취 후 골절대에 환자를 준비하는데 걸리는 시간의 단축과 수술 도중 재정복이 필요할 경우 소독이 안된 골절대를 조작해서 감염의 위험을 증가시키는 단점을 해결하기 위해 골절대 없이 시술하고 있어 이에 치료 결과를 분석하고, 술기상 발생할 후 있는 문제점 및 예방법에 대하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2008년 1월부터 2009년 12월까지 대퇴부 전자주위 골절로 수술을 시행받고 1년 이상 추시가 가능하였던 39명 40예를 대상으로 하였으며 남자가 13명, 여자가 27명이었고 평균 연령은 76세 (65~95세)였다. 골절은 수술 전 방사선

사진을 이용한 AO/ASIF 분류에 따라 구분하였으며, A1 6예, A2 25예 A3 9예였다. 이 중 안정형 (A1, A21)은 12예, 불안정형 (A22, A23, A3)은 28예였다. 수상 후 3주 이상 경과된 골절이나 마취 후 폐쇄적 정복 시술로 정복이 안된 경우는 이 논문에서 제외하였고, 수술방법은 항 회전 근위 대퇴 골수정 (PFNA, Proximal Femoral Nail Antirotation, AO Synthes, Paoli, Switzerland)을 이용한 환자로 제한하였다.

2. 수술방법 및 술 후 재활

골절대를 사용하지 않고 환자를 양와위로 눕힌 후, 수술 중 측면사진을 촬영하기 위하여 견측에 테이블을 설치한 후 견측의 하지를 최대한 외전 시켜 고정하였고, 환측은 골절 근위부의 후방전위를 방지하기 위하여 수술포를 집어 위치하였다 (Fig. 1). 영상 증폭장치하에서 환측 하지를 외전 및 외회전한 상태에서 견인 및 내회전 시키면서 해부학적 정복을 시행한 다음 수술 중 골수강내 접근을 용이하게 하기 위해 환자 상체를 반대편으로 외전시키고, 환측 다리를 10~15도로 내전시켰다. 대퇴 대전자 침부에서 근위부로 약 5 cm의 피부절개를 하고 영상 증폭기의 전 후면과 측면사진에서 유도강선이 대전자부 침부에 정확히 위치한

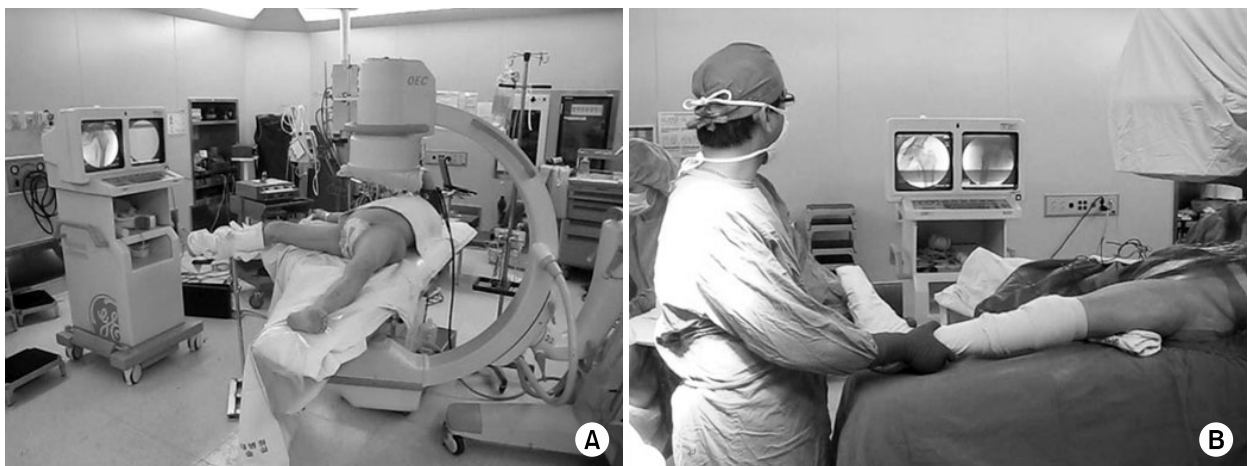


Fig. 1. (A) C-arm image is checked without using fracture table preoperatively. (B) Closed reduction is done under C-arm image.

것을 확인한 다음 소전자부까지 골수강내로 삽입하였다. 이후 17.0 mm 확공기를 이용하여 삽입부를 확공 후 골수정을 삽입하였고, 대전자부의 절개부위를 통해 골 갈고리 (bone hook)나 정복 검자 (reduction forcep)를 소전자부에 걸어 근위 골편을 외측으로 견인하여 정복을 유지하면서 나선형 날의 유도 핀을 대퇴 골두의 연골하 5 mm까지 삽입하고 적절한 길이를 측정하였다. 대퇴골의 경부 및 골두의 해면골을 보존하기 위해 외측 피질골에만 확공을 한 후 나선형 날을 중앙에 위치하도록 망치를 이용하여 삽입하였고 원위부의 잠김 나사와 마개 (end cap)를 고정하였다 (Fig. 2).

재활은 수술 후 1일째부터는 능동적인 관절 운동 및 대

퇴 사두근 운동을 유도하였고, 환자의 전신 상태 및 통증 정도에 따라 체중 부하 및 보행을 허용하였다.

3. 평가방법

의무기록 분석을 통하여 수술 시간, 수술 중 출혈량을 조사하였고, 수술 후 전후면 및 측면 방사선 검사를 시행하여 골절의 정복상태를 평가하였으며 Cleveland index, tip apex distance (TAD)를 측정하였다. 추시 방사선 검사를 통하여 골절의 유합 시기를 확인하였으며, 나선형 갈날의 활강정도 및 대퇴 경간각의 차이를 측정하고 골두 천공, 후방 돌출, 내반 함몰 등의 합병증을 조사하였다. 또한



Fig. 2. (A) Preoperative radiograph show unstable intertrochanteric fracture of a 83 year-old female. (B) Guide wire is inserted after mannual reduction. (C, D) Fracture site is reduced by using bone hook and guide pin inserted for blade. (E) Fracture site is reduced on C-arm image satisfactory. (F) Postoperative radiograph after fixation with a PFNA. (G, H) Radiograph made 3 months postoperatively showing a bone union.

Table 1. Function assessment

Jensen's function score				
Score	Social function groups		Definition	
1	Independent		Manages everything Possibly working	
2	Slightly dependent		Manages household Meals-on-wheels, home-help ≤4 hours/week	
3	Moderately dependent		Home-help ≥5 hours/week Possibly district nurse	
4	Totally dependent		Living in nursing home or long term nursing at home	
Parker and Palmer mobility score				
Walking ability	No difficulty	Alone with an assistive device	With help from another person	Not at all
Able to walk Inside house	3	2	1	0
Able to walk Outside house	3	2	1	0
Able to go shopping a restaurant, or to visit family	3	2	1	0

수술 후 기능적 평가는 수상전과 최종 추시 시의 Jensen's social function score¹⁰⁾와 Parker와 Palmer의 mobility score¹⁸⁾를 이용하여 평가하였다 (Table 1). Cleveland index는 측면사진에서 대퇴 골두를 9개의 구역으로 구분하여 칼날의 위치를 표시하였고⁴⁾, TAD는 전후면 및 측면 사진을 촬영하여 칼날의 침부와 대퇴 골두의 피질 사이의 거리를 측정하였으며¹⁾, 골유합은 전후면 및 측면 방사선 사진에서 피질골 가골교 (cortical callus bridge)가 2개 이상 보이거나 골절선이 보이지 않는 경우로 하였다¹⁰⁾. 나선형 칼날의 활강 정도는 전후면 사진에서 날의 끝부분과 대퇴골 외측 피질의 거리를 수술직후와 골 유합 후 최종 추시 시 측정하여 비교하였고 대퇴 경간각의 차이는 수술 직후와 골 유합이 일어난 후의 경간각을 비교하였다. 통계학적 분석은 independent t-test를 사용하였으며 p-value가 0.05 이하인 경우 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

결 과

수술 시간은 평균 40분 (25~70분), 출혈량은 113 cc (40~250 cc)였으며 폐쇄적 정복술로 대부분 양호한 정복 및 수술 시간을 단축할 수 있었다. 평균 골유합 기간은 15주 (8~24주)였으며 Cleveland index는 5, 6, 8, 9 영역이 94%였고 TAD는 12.96 mm (6~22 mm)였다. 골절부 활강은 1.9 mm (0~6 mm)였고, 대퇴 경간각의 변화는 2.5도 (0~10도)였으며 지연유합이 2예, 내반고 2예가 발생하였으

나, 불유합이나 대퇴 골두 천공은 발생하지 않았다. 임상적 기능 평가상 수상 전과 최종 추시 시의 Jensen's social function score는 1.44 ± 0.42 에서 1.85 ± 1.05 로 의미 있게 증가하였고 ($p=0.025$), Parker와 Palmer mobility score는 8.15 ± 0.68 에서 6.87 ± 2.54 로 의미 있게 감소하였지만 ($p=0.012$) 각각 27예 (67%), 25예 (62%)에서 술 전 상태로 기능 회복을 보였다.

고 찰

대퇴 전자 주위 골절은 대부분 골다공증이 심한 노년층에서 많이 발생하므로 Evans 분류⁷⁾에서 후내측 피질골의 심한 분쇄가 있거나, AO 분류²⁰⁾에서 A2.2~A3.2에 해당하는 불안정 골절이 빈번히 발생하고 장기간의 침상 안정시 여러 합병증이 발생할 수 있으므로, 최대한 빨리 견고한 내 고정술을 통한 조기 보행을 가능하게 하는 것이 사망률과 이환율을 감소시킬 수 있다^{6,7,19)}. 그러므로, 가능하면 수술 후 2~3일 이내 조기 수술을 하는 것이 좋으나 최근에는 평균수명이 증가함으로써 더욱더 고령의 환자가 많이 발생하고, 뇌 질환, 고혈압, 당뇨, 심장 질환 등 내과적 질환이 동반되어 내과와 마취과의 협진 및 치료가 필요한 경우가 많아 수술이 지연되기 때문에 환자 위험도를 최소한으로 줄이기 위해서 수술 시간을 최대한 단축하는 것이 매우 중요하다.

일반적으로 수술 중 골절부위의 정확한 정복을 위하여

골절대를 사용하지만, 저자들은 수술 중 골절대를 사용하지 않았는데, 골절대를 설치하는 경우 마취 후 골절대를 설치하는데 시간이 많이 소요되며, 수술 중 골절된 하지의 내·외전, 내·외회전, 견인등의 재정복이 필요할 때는 수술 포 주위를 만져 조절해야 함으로써 감염 발생의 위험도가 증가할 수 있기 때문이다. 또한 견인에 의하여 좌골신경, 대퇴신경, 회음부 신경 손상이나 연부조직의 손상으로 외음부 부종이 발생할 수 있으며 관절주위 건이나 관절낭에 무리한 힘이 가해져 추가적인 손상을 줄 수 있기 때문이다^{2,11,13)}. 골절대를 사용하지 않고 수술한 결과 고령의 환자인 경우 대부분 대퇴부 근육이 약하기 때문에 일반 수술 대에서도 하지를 약간 외전 및 외회전 시킨 상태에서 견인하고 내회전시킴으로서 골절의 정복이 비교적 용이하게 되었으며, 골수정이나 정 마개 고정시 하지를 내전시킴으로써 쉽게 삽입할 수 있었다. 또한 견측 하지를 충분히 외전시킨 상태에서 수술침대 아래로 영상 증폭장치를 90도로 돌리는 경우 측면 영상도 쉽게 얻을 수 있어 수술시간의 감소 및 정확한 정복과 내 고정을 얻을 수 있었다. 본 연구에서 소요된 수술시간은 평균 40분 (25~70분)이었으며, 이는 다른 연구의 결과 평균 54분³⁾, 56분¹⁴⁾에 비하여 상당한 수술 시간의 감소를 확인할 수 있었다.

그러나 골절대를 사용하지 않는 경우 골절 부위 정복 후 나선형 칼날을 삽입할 때까지 지속적으로 가볍게 견인을 해야 하는 보조자가 추가적으로 필요하여 총 4명의 수술 인원이 필요하며, 수술 장에서 측면 영상을 확인하기 위하여 영상 증폭장치를 능숙하게 다룰 수 있는 방사선 기사가 필요하다는 제한점이 있었다.

본 연구에서 사용한 항 회전 대퇴 골수 정은 최근 골다공증이 심하거나, 불안정 골절의 경우 사용이 권장되고 있으며 여러 연구 결과에서 좋은 결과를 보고하고 있다^{8,12,15,17,21,22)}. 이것은 기존의 대퇴 골수정과 달리 drilling이나 tapping의 과정 없이 나선형의 날을 삽입하는 것으로 골두내 해면골이 제거되지 않고 나선형 날이 압축되면서 견고한 고정을 할 수 있으나, 수술시 망치로 쳐서 나선형의 날을 삽입하는 과정에서 후 내측에 전위가 있거나 (31.A.2) 외측 피질골의 연속성이 소실된 (31.A.3) 불안정 골절에서는 골절부 간격이 발생하거나 해부학적 정복이 소실되는 경우가 발생하게 된다. 저자들은 이러한 문제점이 발생할 경우 대전자부 절개부위를 통해 골 갈고리로 후 내측의 골 절편을 견인하여 고정하거나, 수술부위 절개를 최소한으로 연장하여 골 절편과 외측 피질골을 정복 검자로 고정한 상태에서 나선형의 날을 삽입함으로써 해부학적 정복의 소실 없이 나선형 날을 삽입할 수 있었다 (Fig. 2).

합병증으로 초기에 시행된 2예에서 지연 유합이 발생하였는데 2예 모두 내측 피질골 및 골수정 삽입부인 대전자

첨부까지 골절선이 연장된 골절로 앞에서 언급한 나선형 칼날 삽입 시 망치로 두들일 때 골절부 간격이 발생되었던 경우이다.

해부학적 정복을 얻기 위해서는 특히 내측 피질골의 연속성을 유지하고 10도 이상의 내반 및 외반 정복을 피하는 것이 중요하다고 하였는데^{5,9)}, 수술 후 2예에서 4 mm, 6 mm의 나선형 칼날의 활강이 발생하면서 내반 변형이 일어났으며 이는 후 내측 피질골의 전위가 심한 불안정성 골절로 정복이 완전하지 못함으로써 발생한 것으로 판단되었다.

저자들은 65세 이상 고령에서 가능한 한 생역학적으로 여러 잇점이 있고¹²⁾ 조기 보행이 가능한 근위 대퇴 골수정을 안정성 혹은 불안정성 골절에 모두 사용하였으며 전위가 심한 불안정성 골절에서는 골 갈고리 등 간단한 수술 기구를 이용하여 폐쇄적 정복술하 수술을 시행함으로써 안정성 골절로 유도된 상태에서 나선형 칼날을 삽입하였다.

본 연구의 제한점은 골절대를 사용한 군과의 결과에 대한 비교분석을 하지 못하였다는 점과, 안정성 골절이 포함되어 있어 결과에 긍정적인 영향을 미쳤을 수도 있다는 점이다.

결 론

저자들은 대퇴 전자부 골절 치료에 수술 시간 및 출혈량 감소를 위해 골절대를 이용하지 않고 간단한 수술 도구를 사용하는 방법으로 항회전 대퇴골수정을 삽입하여 합병증을 최소화 할 수 있었는데, 이는 특히 전신상태가 좋지 않은 고령의 환자에서 도움이 될 수 있는 방법으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 1) Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindsag DM, Keggi JM: The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am, 77: 1058-1064, 1995.
- 2) Brumback RJ, Ellison TS, Molligan H, Molligan DJ, Mahaffey S, Schmidhauser C: Pudendal nerve palsy complicating intramedullary nailing of the femur. J Bone Joint Surg Am, 74: 1450-1455, 1992.
- 3) Chang SA, Cho YH, Byun YS, Han JH, Park JY, Lee CY: The treatment of trochanteric femoral fracture with using proximal femoral nail antirotation (PFNA). J Korean Hip Soc, 21: 252-256, 2009.
- 4) Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr, Ishizuka T: A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg Am, 41:

- 1399-1408, 1959.
- 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) **Dimon JH, Hughston JC:** Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*, **49**: 440-450, 1967.
- 7) **Evans EM:** The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*, **31B**: 190-203, 1949.
- 8) **Haidukewych GJ:** Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *Instr Course Lect*, **59**: 503-509, 2010.
- 9) **Jensen JS:** Classification of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand*, **51**: 803-810, 1980.
- 10) **Jensen JS:** Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury*, **15**: 411-414, 1984.
- 11) **Kao JT, Burton D, Comstock C, McClellan RT, Carragee E:** Pudendal nerve palsy after femoral intramedullary nailing. *J Orthop Trauma*, **7**: 58-63, 1993.
- 12) **Kim DH, Lee SH, Moon YL, Lee JY, Song KS:** Treatment of senile osteoporotic intertrochanteric fracture using proximal femoral nail. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 215-221, 2007.
- 13) **Kim JJ, Jeong YG, Jung KH, Park SS, Kim EG:** Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: comparison between with and without the fracture table. *J Korean Fracture Soc*, **13**: 320-326, 2000.
- 14) **Lee JY, Lee SY:** Treatment of the proximal femoral extracapsular fracture with proximal femoral nail antirotation (PFNA): comparison with proximal femoral nail (PFN). *J Korean Hip Soc*, **19**: 183-189, 2007.
- 15) **Lee KJ, Min BW, Kim SG, Song KS, Bae KC, Cho CH:** Results of treating senile osteoporotic peritrochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation (PFNA). *J Korean Hip Soc*, **21**: 162-168, 2009.
- 16) **Melton LJ, 3rd, Ilstrup DM, Riggs BL, Beckenbaugh RD:** Fifty-year trend in hip fracture incidence. *Clin Orthop Relat Res*, **162**: 144-149, 1982.
- 17) **Park MS, Lim YJ, Kim YS, Kim KH, Cho HM:** Treatment of the proximal femoral fractures with proximal femoral nail antirotation (PFNA). *J Korean Fracture Soc*, **22**: 91-97, 2009.
- 18) **Parker MJ, Palmer CR:** A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*, **75**: 797-798, 1993.
- 19) **Richmond J, Aharonoff GB, Zuckerman JD, Koval KJ:** Mortality risk after hip fracture. *J Orthop Trauma*, **17**: 53-56, 2003.
- 20) **Sadowski C, Lubbeke 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**: 372-381, 2002.
- 21) **Sommers MB, Roth C, Hall H, et al:** A laboratory model to evaluate cutout resistance of implants for peritrochanteric fracture fixation. *J Orthop Trauma*, **18**: 361-368, 2004.
- 22) **Strauss E, Frank J, Lee J, Kummer FJ, Tejawani N:** Helical blade versus sliding hip screw for treatment of unstable intertrochanteric hip fractures: a biomechanical evaluation. *Injury*, **37**: 984-989, 2006.