

불안정 대퇴골 전자간 골절에서 최소 절개 정복술과 골수정을 이용한 치료

손 욱 진 · 김 대 성

영남대학교 의학대학 정형외과학교실

목 적: 골수정으로 치료한 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 최소 절개 정복술의 유용성에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2005년 1월부터 2007년 12월까지 도수 정복이 어려운 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 최소 절개 정복술을 이용하여 여러 기구를 사용해 해부학적 정복을 시행하고 골수정으로 치료한 26예를 대상으로 하였다. 방사선적 결과는 정기적으로 시행한 방사선 촬영을 통하여 골유합 시기 및 대퇴골 경간각의 변화, 지연 나사의 활강 정도를 이용하여 평가하였고, 임상적 결과는 Parker와 Palmer의 보행 점수와 Salvati와 Wilson의 고관절 기능점수 및 Jensen의 사회기능 점수를 이용하여 분석하였다.

결 과: 방사선적 결과로 골유합 시기는 평균 18.9주였고, 최종 추사에서 대퇴골 경간각의 변화는 평균 4.1°, 지연 나사의 활강은 4.4 mm였다. 임상적 결과로 Parker와 Palmer의 보행 점수와 Salvati와 Wilson의 고관절 기능점수는 술 전에 비해 감소를 보였고, Jensen의 사회기능 점수는 술 전에 비해 14예 (54%)에서 유지되었다.

결 론: 다양한 기구를 이용한 최소 절개 정복술은 임상적, 방사선적으로 만족할 만한 결과를 얻어 도수 정복이 어려운 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 추천할 만한 방법이라고 생각된다.

색인 단어: 불안정 대퇴골 전자간 골절, 최소 절개 정복, 골수정

Unstable Intertrochanteric Femoral Fracture Treated with Mini-incision Reduction Technique and Intramedullary Nail

Oog Jin Shon, M.D., Dae Sung Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To evaluate the efficacy of mini-incision reduction technique in unstable intertrochanteric femoral fracture treated with intramedullary nail.

Materials and Methods: From January, 2005 to December, 2007, we selected 26 patients of unstable intertrochanteric femoral fracture which underwent anatomic reduction by mini-incision reduction technique using various instruments, and treated with intramedullary nail. We evaluated the radiological results with the union time, change of femoral neck-shaft angle and distance of lag screw sliding by follow-up radiography, and the clinical results with the mobility score of Parker and Palmer, Salvati and Wilson hip function scoring system and Jensen index.

Results: The mean union time was 18.9 weeks. The mean changes of femoral neck-shaft angle was 4.1 degree. The mean distance of lag screw sliding was 4.4 mm. Decrease of mobility score of Parker and Palmer, Salvati and Wilson hip function score was showed, and social function score of Jensen maintained 54% compared with preoperative score.

Conclusion: Mini-incision reduction technique using various instruments showed satisfactory clinical and radiological results, and we believe that it is a recommendable method in unstable intertrochanteric femoral fracture which manual reduction is difficult.

Key Words: Unstable intertrochanteric femoral fracture, Mini-incision reduction, Intramedullary nail

통신저자 : 손 욱 진

대구시 남구 대명1동 317-1

영남대학교병원 정형외과

Tel : 053-620-3645 • Fax : 053-628-4020

E-mail : min1913@hanmail.net

Address reprint requests to : Oog Jin Shon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yeungnam University Hospital,
317-1, Daemyeong-dong, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea

Tel : 82-53-620-3645 • Fax : 82-53-628-4020

E-mail : min1913@hanmail.net

접수: 2009. 5. 18

심사 (수정): 2009. 8. 11

게재확정: 2009. 10. 24

서 론

대퇴골 전자간 골절은 골다공증을 가진 고령자에서 빈번하게 발생하는 골절로서 분쇄가 심하여 불안정 골절이 많다^{6~8)}. 그동안 불안정 대퇴골 전자간 골절의 치료 시에 압박고 나사, 골수정이 주로 사용되어 왔으며 그 중 골수정은 적은 절개를 통해 연부조직의 손상을 줄일 수 있고, 생역학적으로 압박고 나사에 비해 고정물의 실패가 적으며, 조기 재활 및 체중 부하가 가능하여 가장 적합한 치료 방법으로 알려져 있다^{3,14,25)}. 하지만 술 중에 골절의 안정적 정복을 얻지 못하였거나 광범위하게 골절주위 연부조직을 절개를 한 경우 등은 근위 골편의 내반 변형, 지연나사의 골두천공, 불유합, 부정유합 등의 합병증을 초래하여 저자들마다 다소 차이가 있지만 4~57%의 고정 실패가 보고되고 있다^{1,3,9,22)}. 특히 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 심한 후내측 피질골의 분쇄, 역사상 (reverse oblique) 골절, 골편의 후방 각형성 등이 있는 경우 도수 정복이 어려워, 정복 및 안정적 고정을 위해 연부조직의 절개가 대부분 요하였으며 이 또한 고정 실패 원인의 하나였다^{9,15,16)}. 이에 저자들은 도수 정복이 어려운 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 금속정 삽입 전에 Hohmann retractor 또는 bone hook을

이용하여 최소한의 절개로 해부학적 정복을 먼저 얻은 후에 ITST 골수정 (intertrochanteric/subtrochanteric intramedullary nail, 이하 ITST 골수정, Zimmer, Warsaw, USA)으로 치료한 임상적, 방사선적 결과를 알아보고 최소 절개 정복술에 대한 유용성을 평가해 보고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 1월부터 2007년 12월까지 대퇴골 전자간 골절로 ITST 골수정으로 치료받은 93예 중 도수 정복이 어려워 Hohmann retractor 또는 bone hook을 사용해 최소 절개술을 이용하여 해부학적 정복을 시행한 30예 중 추시가 가능하였던 26예를 대상으로 하였다. 성별은 남자가 12명, 여자가 14명이었고, 평균 연령은 71세 (47~88세)였으며, 수술 후 평균 추시 기간은 19개월 (12~41개월)이었다. 골절 원인은 실족 사고가 17예로 가장 많았고 기타 교통 사고가 5예, 낙상 사고가 4예였다 (Table 1).

골절의 분류는 AO/ASIF 골절 분류¹⁹⁾를 이용하였으며 A2.2형은 5예, A2.3형은 7예, A3.1형은 4예, A3.2형은 6예, A3.3형은 4예였다.

2. 수술 방법 및 재활

환자를 전신 마취 혹은 하반신 마취하에서 골절 침대에 양와위로 눕히고 환측 다리를 고정하고 견인하였다. 방사선 투시기를 보면서 환측 다리를 외전 및 외회전한 다음 견인한 후 내외전하면서 도수 정복을 시도하였으며, 금속정 삽입을 원활히 하기 위해 내전 위치로 골절 침대를 고정하였다. 그 후 방사선 투시기를 보면서 도수 정복이 어

Table 1. Demographic datas

	No.
Age (yr)	71 (47~88)
Male : Female	12 : 14
Follow up (months)	19 (12~41)
Mechanism	
Slip down	17
Pedestrian TA	5
Fall down	4



Fig. 1. (A) Lateral view of intertrochanteric femoral fracture shows the overlap of the head and neck fragment from the shaft. (B) Hohmann retractor is inserted through an accessory anterolateral mini-incision at the level of femoral neck. (C) Fluoroscopic view shows correction of the malreduction using Hohmann retractor.

려운 경우에는 대퇴골 경부 부위의 전외측방에 약 1~1.5 cm 최소 절개하여 Hohmann retractor 또는 bone hook을 골절부 직상방의 소전자부나 대퇴골 경부의 앞쪽에 걸어 지렛대처럼 누르면 근위 골편의 전방 굴곡 및 내반 변형을 막으면서 해부학적 정복을 시도할 수 있고, 이 때 Hohmann retractor 또는 bone hook과 대퇴간부 사이에 형성되는 각은 90°에 이르기기도 하였다. 한편 측면상에서 후방 각형성이 되어 있을 경우에는 리모콘으로 높이를 조절할 수 있는 external support로 지지하여 가능한 한 해부학적 정복을 얻으려고 하였다 (Fig. 1, 2). ITST 정 삽입부

위는 전자부 침부에서 근위부로 대퇴 장축과 평행하게 최소 절개 술식을 사용하여 약 2 cm 정도의 피부 절개를 시행한 후 방사선 투시기를 보면서 대퇴골 전자부 끝을 술자의 손가락으로 촉지하고 삽입구를 찾아서 도자핀을 삽입하였다. 근위부 확공은 16.5 mm 확공기로 시행하였고 골수정은 도수 조작으로 삽입하였다. 지연나사의 위치는 전후방 및 측면상에서 대퇴골 경부의 중양을 지나는 것을 목표로 하였고, 대퇴골 골두 연골 하단 10 mm 위치까지 지연나사를 삽입하였다. 골수정과 지연나사가 삽입될 때 해부학적 정복이 흐트러질 수 있으므로 적절한 위치까지 삽입



Fig. 2. (A) Lateral view of intertrochanteric femoral fracture shows anteriorly displaced head and neck fragment. (B) Bone hook with mini-incision is used to improve reduction by resisting flexion of the proximal fragment. (C) Bone hook is placed around the femoral neck.

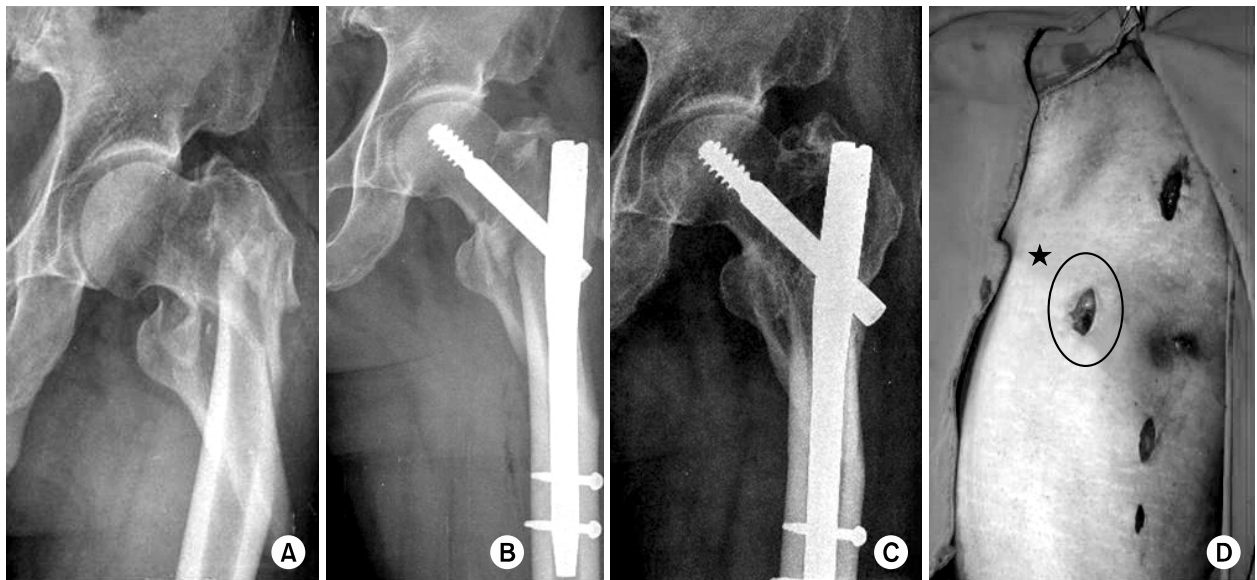


Fig. 3. (A) 74 year old male had unstable femoral intertrochanteric fracture by slip down. (B) Treated with a intramedullary nail. (C) One-year follow-up radiograph shows complete union without deformity. (D) Accessory mini-incision (★).

이 될 때까지 Hohmann retractor, bone hook을 유지하였다. 그 다음 한 개 내지 두 개의 교합 나사를 삽입하고 마지막으로 근위부 마개를 삽입하였다 (Fig. 3).

재활은 수술 다음 날부터 앉는 것을 허용하였고 통증 정도에 따라 조기에 대퇴 사두근 강화 운동 및 능동적 관절 운동을 시작하도록 독려하였으며, 또한 휠체어를 이용한 이동을 허용하였다. 부분적인 체중 부하는 환자의 전신 상태나 통증의 정도에 따라 다르게 시행하였는데, 전신 상태가 허락되고 환자와 협조가 되는 경우 술 후 4~5일부터 부분적인 체중 부하 및 보행을 시작하였고, 고령의 환자군에서는 술 후 2주경부터 부분 체중 부하를 조심스럽게 시행하였다. 방사선 사진상 골절 유합이 확인될 때까지는 부분 체중 부하까지만 허용하였다.

3. 평가 방법

임상적 결과는 외래 방문과 전화 인터뷰를 통하여 설문지를 작성하였으며 보행 상태는 Mobility score of Parker and Palmer¹⁷⁾를 이용하여 술 전과 술 후의 점수 차이로 판단하여 그 정도가 적을수록 회복이 양호한 것으로 판단하였다. 또 Salvati and Wilson hip function scoring system²⁰⁾을 이용하여 고관절의 기능을 평가하였고, 사회 기능의 평가에는 Jensen index¹³⁾를 이용하였다. 수술 중, 후 방사선적 평가는 Baumgaertner 등³⁾의 정복 분류에 따라 전후면 사진 및 측면 사진에서 골절 정복의 정확성을 평가하였고, 정기적으로 시행한 방사선 촬영을 통하여 골유합 시기 및 대퇴골 경간각의 변화, 지연 나사의 활강 정도를 조사하였는데, 활강 정도는 수술 후와 최종 추시 시의 전후면 사진 상에서 지연 나사의 침부에서부터 골수정과 교차하는 부위의 원위부까지의 길이를 각각 측정하여 둘 간의 차로 판정하였다¹⁰⁾. 합병증으로는 골수내 금속정의 고정 실패, 골두 천공, 불유합 등을 조사하였다.

이들 결과의 통계학적 분석은 SPSS 13.0 version 통계 프로그램을 이용하여 p 값이 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

평균 수술 시간은 피부 절개에서 봉합까지로 하여 55.3 분 (30~85)이 소요되었으며, 평균 수혈량은 0.9 pints이었다. 방사선적 결과로 전 예에서 골유합을 얻었으며, 골유합 시기는 평균 18.9주 (16~24주)였고, Baumgaertner 등³⁾의 정복 분류에 따라 술 후 26예 모두 전후면 사진에서 정상 대퇴골 경간각 및 10° 이하의 외반 소견을 보였고, 측면 사진에서 20° 이하의 각형성을 보이는 등 우수 (good)한 정

Table 2. Radiologic results

	No.
Union time (wk)	18.9
A2	17.9
A3	19.7
Sliding of lag screw (mm)	4.4
A2	4.6
A3	4.2
Changes of neck-shaft angle (°)	4.1
A2	4.3
A3	4.0

복 상태를 얻었다.

최종 추시에서 대퇴골 경간각의 변화는 평균 4.1° (0.3~7.5°)로 모두 10° 미만이었으며, 지연 나사의 평균 활강은 4.4 mm (1.3~8.5 mm)였다. 골절의 유형에 따른 평균 골유합 시기는 A2형에서는 평균 17.9주, A3형에서는 평균 19.7주로 통계적 유의성은 없었다 (p=0.105). 대퇴골 경간각의 변화는 A2형에서 평균 4.3°, A3형에서 평균 4.0°로 통계적 유의성은 없었다 (p=0.626). 지연 나사의 활강 정도는 A2형에서 평균 4.6 mm, A3형에서 평균 4.2 mm로 통계적 유의성은 없었다 (p=0.979) (Table 2). 임상적 결과로 Parker와 Palmer의 보행 점수는 술 전 8.0에서 술 후 4.7로, Salvati와 Wilson의 고관절 기능점수는 술 전 36.2에서 술 후 22.9로 감소하였고, Jensen의 사회기능 점수는 술 전에 비해 14예 (54%)에서 유지되었다.

합병증으로 근위 외측 대퇴부 통증을 호소한 환자가 2예 (7.6%)였고, 내고정물의 실패나 골두천공, 불유합, 창상 감염 등은 관찰되지 않았다.

고 찰

대퇴골 전자간 골절은 노령 인구에서 주로 발생하고 골다공증을 가진 경우가 많아 불안정 골절이 빈번하며, 장기 침에서 안정 시 여러 합병증이 발생하므로 조기 보행을 회복하는 것이 치료의 목적이다^{6~8)}. 대퇴골 전자간 골절에서 안정성과 불안정성을 판단하는 것은 적절한 기구 선택을 위해 중요한데^{3,7,22)}, 불안정성은 Evans 분류⁷⁾에서 후내측 피질골의 심한 분쇄와 역사상 골절로 정의하였고, AO 분류¹⁹⁾에서 A2.2~A3.3형 골절이 이에 해당되며, 한쪽 또는 양쪽 피질골의 분쇄가 심한 경우 시간이 경과하면서 내반변형을 일으킬 수 있어 활강 압박과 나사보다는 골수정이 적절한 안정성과 고정을 가지는 것으로 보고되고 있다^{3,22,25)}.

불안정 골절에 있어서 술 전에 골편의 전위가 심한 경우, 골절의 해부학적 정복이 잘 되지 않았을 경우, 내고정

물의 선택이 잘못되었을 경우, 골절 주위 연부조직의 광범위 절개를 한 경우, 골다공증이 심한 경우에는 고정 실패의 원인이 되어 불유합, 부정유합, 지연나사의 골두천공 등의 합병증을 초래하게 된다^{1,3,23}. 특히 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 심한 후내측 피질골의 분쇄 및 결여, 역사상(reverse oblique)골절, 골편의 후방 각형성 등이 있을 때는 도수 정복이 어려운 것으로 알려져 있다^{9,15,16}. 따라서 도수 정복이 어려운 경우에는 반드시 관혈적 정복을 시도하여 고정 성공률을 높이는 것이 중요하며, 관혈적 정복 시에 최소한의 절개로 연부조직의 손상을 줄이는 것이 필요하다.

골편의 정복은 근위 및 원위 골편의 내측 및 후내측 피질골이 서로 맞닿게 하는 해부학적 정복과 Diamon-Hughston 내측 전위 절골술⁶, Wanyne County 외반 정복¹⁴, Sarmiento 외반 절골술²¹ 등의 비해부학적 정복으로 나눌 수 있으며 비해부학적 정복은 하지 단축, 슬관절 기능과 외형의 부작용 등의 문제점이 생길 수 있고^{5,14}, 금속정 시스템의 발전으로 점차 사라지고 있으며 현재는 해부학적 정복으로 대체되고 있다^{3,8,18}. Sim 등²⁴은 외측 및 후방 전위 정복 방법을 시도하여 근위 골편의 과도한 활강, 골수강 내로의 과도한 감입에 의한 내반 변형이나 내고정 실패 등의 합병증을 줄일 수 있었으나 비해부학적 정복으로 인해 골간 접촉면의 감소 등의 단점이 있었다고 보고하였다. 그러나 해부학적 정복은 골간 접촉면이 넓어 체중 부하 기능을 적절히 수행할 수 있고 금속정에 가해지는 인장응력(tensile stress)을 줄여준다². 본 연구에서는 Hohmann retractor 또는 bone hook을 이용하여 최소 절개 정복술을 통해 가능하면 해부학적 정복을 얻으려고 시도하였고 Baumgaertner 등³의 정복 분류에 따라 술 후 26예 모두에서 우수(good)한 정복 상태를 얻었다.

골유합 시기는 평균 18.9주(16~24주)로 전 예에서 골유합을 얻었으며, 평균 3~9개월 사이에 골유합을 얻은 여러 저자들의 보고와 비교해 볼 때 유사한 결과를 보였다^{9,18,19}.

대퇴골 전자간 골절에서 대퇴골두 천공은 활강 압박고나사에서 1~6%, 골수강내 정에서 8%까지 보고되고 있으며^{1,3,4}, 생역학적으로 해부학적 정복은 골두 천공에 대한 저항력이 강하고 가장 강한 고정력을 얻는 것으로 알려져 있다^{3,8,15}. 본 연구에서는 지연나사 활강은 평균 4.4 mm(1.3~8.5 mm)로 비교적 적은 편이었고 전 예에서 지연나사의 대퇴골두 천공은 보이지 않아, 이러한 결과는 최소 절개 정복술을 이용하여 해부학적 정복을 얻었기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구에서는 1~1.5 cm 정도의 최소 절개를 통하여 정복을 시도한 후 최소 절개 술식으로 골수정을 고정하였으며, 평균 수술 시간은 55.3분이 소요되었고 평균 수혈량은 0.9 pints로 여러 저자들에 비해 유사하거나 좋은 결과

를 보였다^{1,5,11,19}. 이는 최소 절개를 통해 수술 부위의 노출과 박리를 최소화할 수 있었고, 정복을 얻은 후 신속히 골수정의 삽입이 이루어질 수 있었기 때문으로 생각된다.

최종 추사에서 임상적 평가 결과 Parker와 Palmer의 보행 점수와 Salvati와 Wilson의 고관절 기능점수는 수상 전 기능 상태보다 전반적으로 떨어졌으며 이는 고령의 환자가 많고 내과적 질환 및 노인성 질환이 동반된 경우가 많았기 때문일 것으로 생각되며, Jensen의 사회기능 점수는 술 전에 비해 14예(54%)에서 유지되었다.

대퇴골 전자간 골절의 정복을 위해 여러 가지 방법이 보고되고 있는데, 보조자에 의한 다양한 하지의 도수 조작 시행과 대전자부의 후방 처짐(posterior sag)을 교정하기 위해 crutch와 같은 기구 사용, 굴곡 전위된 근위 골편을 정복하기 위해 ball-tipped spike나 Schanz screw 사용 등이 있다^{3,8,18}. James¹²는 전방 및 내측 정복을 위한 방법을 소개하였는데, 우선 감입(impaction)된 대퇴골 골두와 경부를 대퇴골 간부로부터 탈감입(disimpaction)시키기 위해 bone hook으로 소전자부 원위부에 걸어 대퇴골 간부를 외측으로 당긴 후 Jocher 또는 Key elevator로 대퇴골 골두와 경부 사이에 걸어 앞쪽을 누름으로써 전방 및 내측의 해부학적 정복을 얻을 수 있었다고 보고하였다. 저자들은 먼저 도수 정복 시 충분히 견인하여 골절편을 탈감입시켰기 때문에 대부분의 경우에서 대퇴골 간부를 외측으로 당기지 않아도 되었으며, 대부분 탈감입 후 근위 골편이 전방 굴곡 전위를 보이는데 Hohmann retractor 또는 bone hook을 골절부 직상부의 소전자부 또는 대퇴골 경부에 걸어 정복을 시도하여 근위 골편의 전방 굴곡 전위와 내반 변형을 교정하였으며, 특히 심한 후내측 피질골의 분쇄 및 결여, 역사상(reverse oblique)골절인 경우 정복이 되어도 금속정 및 지연나사 삽입 시 정복 소실이 되는 경우가 많아 삽입이 완료될 때까지 Hohmann retractor 또는 bone hook을 유지하는 것이 중요하였다. 이러한 Hohmann retractor 또는 bone hook을 이용한 정복술은 불안정 대퇴골 전자간 골절에서 골절의보다 정확한 정복을 통해 고정 실패율을 줄이는데 아주 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 생각되며 최소 절개를 통하여 연부조직의 손상을 최소화하면서도 비교적 쉽게 해부학적 정복을 얻어 안정적 고정을 얻을 수 있을 것이다.

결 론

내고정물의 고정 실패 및 불유합 등의 합병증을 최소화하기 위해서는 골절주위의 연부조직의 손상을 최소화하면서 골절부의 정확한 정복 및 내고정물의 적절한 삽입이 매우 중요하며, 도수 정복이 어려운 불안정 대퇴골 전자간

골절에서 금속정 삽입 전, 최소 절개 술식으로 Hohmann retractor 또는 bone hook을 이용하여 적절한 정복을 얻은 후 골수정을 이용한 치료는 만족할 만한 임상적 및 방사선적 결과를 보였으며, 이러한 최소 절개 정복술은 정복이 어려운 불안정 대퇴골 전자간 골절의 치료에 추천할 만한 방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) **Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, 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) **Apel DM, Patwardhan A, Pinzur MS, Dobozi WR:** Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res*, **246**: 156-164, 1989.
- 3) **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM:** Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **348**: 87-94, 1998.
- 4) **Bendo JA, Weiner LS, Strauss E, Yang E:** Collapse of intertrochanteric hip fractures fixed with sliding screws. *Orthop Rev*, 30-37, 1994.
- 5) **Desjardins AL, Roy A, Paimont G, et al:** Unstable intertrochanteric fracture of the femur, A prospective randomised study comparing anatomical reduction and medial displacement osteotomy. *J Bone Joint Surg Br*, **75**: 445-447, 1993.
- 6) **Diamond JH III, Hughston JC:** Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, **49**: 440-450, 1967.
- 7) **Evans EM:** The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **31**: 190-203, 1949.
- 8) **Guyton JL:** Intertrochanteric fractures of the hip. In: Canale T ed. *Campbell's operative orthopedics*. 9th ed. Mosby, St Louis: 2188-2190, 1998.
- 9) **Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ:** Reverse obliquity, fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am*, **83**: 643-650, 2001.
- 10) **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.
- 11) **Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, Martínez A, Cuenca J:** A comparative study of trochanteric fractures treated with the gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop*, **26**: 365-369, 2002.
- 12) **James BC:** The anterior and medial reduction of intertrochanteric fractures: a simple method to obtain a stable reduction. *J Orthop Trauma*, **21**: 485-489, 2007.
- 13) **Jensen JS:** Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury*, **15**: 411-414, 1984.
- 14) **Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D:** Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **56**: 899-907, 1974.
- 15) **Koval KJ, Zuckerman JD:** Hip fractures: II. evaluation and treatment of intertrochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, **2**: 150-156, 1994.
- 16) **Olsson O, Ceder L, Hauggaard A:** Femoral shortening in intertrochanteric fractures. A comparison between the Medoff sliding plate and the compression hip screw. *J Bone Joint Surg Br*, **83**: 572-578, 2001.
- 17) **Parker MJ, Palmer CR:** A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*, **75**: 797-798, 1993.
- 18) **Rao JP, Banzon MT, Weiss AB, Rayhack J:** Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression hip screw fixation. *Clin Orthop Relat Res*, **175**: 65-71, 1983.
- 19) **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**: 372-381, 2002.
- 20) **Salvati EA, Wilson PD Jr:** Long-term results of femoral head replacement. *J Bone Joint Surg Am*, **55**: 516-524, 1973.
- 21) **Sarmiento A, Williams EM:** The unstable intertrochanteric fracture: treatment with a valgus osteotomy and I-beam nail-plate. A preliminary report of the hundred cases. *J Bone Joint Surg Am*, **52**: 1309-1318, 1970.
- 22) **Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, et al:** Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomized comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br*, **86**: 86-94, 2004.
- 23) **Sheldon L:** The Unstable Intertrochanteric Hip Fracture. *Orthopedics*, **31**: 792-798, 2008.
- 24) **Sim JA, Choi JS, Moon DH, Ahn SJ:** Treatment using

reduction of lateral and posterior displacement in unstable intertrochanteric fractures of the elderly. J Korean Fracture Soc, **18**: 390-393, 2005.

25) Yoo JH, Yang KH, Park SY, Won JH, Yoon HK: The

treatment of unstable reverse oblique intertrochanteric fractures with proximal femoral nail (PFN). J Korean Orthop Assoc, **40**: 733-740, 2005.