

고령의 대퇴 전자간 골절에서 Wayne-County 정복법과 해부학적 정복법의 결과 비교

최남용 · 나기호 · 송현석 · 서상일 · 최정근 · 한석구

가톨릭대학교 성바오로병원 정형외과

목 적: 고령의 대퇴 전자간 골절에서 Wayne-County 정복법과 해부학적 정복법의 방사선적 및 임상적 결과를 후향적으로 관찰하고자 하였다.
재료 및 방법: 135도 활강 압박 고 나사를 이용한 대퇴 전자간 골절 치료환자 103명 103예 중 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 42예의 Wayne-County 정복군 (1군)과 41예의 해부학적 정복군 (2군)을 대상으로 하였으며, 환자의 평균 나이는 제 1군이 72.4세 (65~92), 제 2군이 71.6세 (65~89)였고 Jensen 골절 분류상 불안정 골절은 제 1군이 33예 (75.2%), 제 2군이 31예 (77.5%)였다. 방사선적 평가는 대퇴 경간각, 골두내 지연나사 침범 정도, 지연나사의 활강거리 및 골 유합 시기를 포함하였고, 임상적 평가는 술 후 1년 Koval의 보행능력 평가, Kyle의 기능 평가, 하지 부동 및 합병증을 관찰하였다.

결 과: 안정성 대퇴 전자간 골절에서 각 군간의 방사선적 및 임상적 차이는 없었다. 불안정성 골절에서 최종 추시상 대퇴 경간각은 제 1군이 평균 132.2도, 제 2군이 129.4도였고, 골두내 지연나사의 침범거리는 제 1군이 평균 2.2 mm, 제 2군이 평균 3.1 mm로 차이가 있었다 ($p<0.05$). 그러나 지연나사의 활강거리, 골 유합 시기 및 합병증의 빈도는 각 군 간 차이가 적었다. Koval 분류상 술 후 1년 보행능력 평가에서 제 1군은 31예 (73.8%), 제 2군은 28예 (68.3%)에서 수상 전 보행능력으로 회복되었다. 하지 부동은 제 1군에서 평균 4.1 ± 6 mm, 제 2군은 6.5 ± 8 mm의 단축 차이가 발생하였다.

결 론: 안정성 대퇴 전자간 골절은 해부학적 정복법과 Wayne-County 정복법이 모두 효과적이었으나, 고령의 불안정성 대퇴 전자간 골절은 Wayne-County 정복법이 더 만족할 만한 결과를 나타내었다.

색인 단어: 대퇴골, 전자간 골절, Wayne-County 정복법, 해부학적 정복법

Treatment of the Intertrochanteric Fractures of the Femur in Elderly Patients — Comparison of Wayne-County Reduction and Anatomical Reduction —

Nam Yong Choi, M.D., Kee Ho Nah, M.D., Hyun Seok Song, M.D., Sang Il Seo, M.D., Jung Keun Choi, M.D., Suk Ku Han, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To compare the radiological and clinical results of Wayne-County reduction with anatomical reduction in treatment of the intertrochanteric fractures of the femur in elderly patients.

Material and Methods: Among one hundred-three of intertrochanteric fractures treated with 135-degree angled compression hip screws, eighty three cases treated by Wayne-County reduction (Group 1, 42 cases) and anatomical reduction (Group 2, 41 cases) with at least 1 year follow-up were reviewed. The average patient ages were 72.4 (65~92) in group 1, 71.6 (65~89) in group 2, respectively. 33 cases (75.2%) in group 1 and 31 cases (77.5%) displayed unstable fractures by Jensen classification. The radiological observation was included neck-shaft angle, penetrating length of lag screw into head, sliding length of lag screw and time of bony union. The clinical results were evaluated by Koval criteria, Kyle's functional evaluation, leg length inequality and complications.

Results: There were no significant changes between group 1 and group 2 in stable fractures in the radiological and clinical results. In unstable fractures, the neck-shaft angle averaged 132.2 degree in group 1 and 129.4 degree in group 2 in the final follow-up films. The penetrating length of lag screw into head were 2.2 mm in group 1 and 3.1 mm in group 2 ($p<0.05$). But there were little differences in the sliding length of lag screw, the time of bony union and complication rates between groups. In post-operative evaluation of walking ability by Koval, 31 patients (73.8%) in group 1 and 28 (68.3%) recovered the activity level before injury by the postoperative 1 year follow-up. Leg length discrepancy at final follow-up was 4.1 ± 6 mm shortening in group 1 and 6.5 ± 8 mm in group 2, respectively.

Conclusion: Both Wayne-County reduction and anatomical reduction had a favorable results after treatment of stable intertrochanteric fractures of the femur, but Wayne-County reduction may be a better method in treatment of unstable fractures, especially in elderly patients, in which it is difficult to obtain anatomical reduction.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Wayne-County reduction, Anatomical reduction, Elderly

통신저자 : 한 석 구

서울특별시 동대문구 전농동 620-56
가톨릭대학교 성바오로병원 정형외과
Tel : 02-958-2157 · Fax : 02-965-1456
E-mail : hnsukku@catholic.ac.kr

Address reprint requests to : Suk Ku Han, M.D.

Dongdaemun-Ku, Jeonong-dong 620-56 St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea.
Tel : 02-958-2157 · Fax : 02-965-1456
E-mail : hnsukku@catholic.ac.kr

*본 논문의 요지는 2004년도 대한골절학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

서 론

고령인구가 많아지고 활동도가 커짐에 따라 대퇴 전자간 골절의 빈도는 증가하고 있다. 치료 방법으로는 Ender 정, 활강 압박 고 나사 또는 골수강 금속정 등을 통한 내고정 방법과 인공관절 치환술이 보편적으로 사용되고 있으며^{14,18,20}, 그 중 활강 압박 고 나사가 가장 흔히 사용되고 있다^{5,6}. 그러나 이는 골절 형태, 골다공증의 정도, 정복법, 골이식 여부 등에 따라 치료 결과가 다르며, 특히 고령 환자에서 동반된 전신질환 때문에 그 치료 결과가 항상 만족스럽지는 않다. 따라서 술 후 합병증을 최소로 하며, 조기 체중부하 및 보행이 가능한 치료 방법이 최선이라 할 수 있다. 대퇴 전자간 골절시 사용되는 정복법으로는 해부학적 정복법, Wayne-County 정복법⁸, 안정적 비해부학적 정복법인 Dimon-Hughston 술식⁴ 및 Sarmiento 술식¹⁷ 등이 있으며, 안정적 비해부학적 정복법은 절골술이 요하며, 술식이 어렵다는 단점 때문에 최근에는 잘 사용되지 않으며, 내전근 및 체중부하에 의한 골절부의 내반 응력에 저항하기 위해 대퇴골의 내측 및 후방 피질골을 중첩시키는 외반 정복법인 Wayne-County 정복법이 해부학적 정복법과 함께 많이 사용되고 있다. 이에 본 저자들은 활강 압박 고 나사를 이용한 대퇴 전자간 골절에서 Wayne-County 정복법과 해부학적 정복법을 후향적으로 방사선적 및 임상적 결과를 비교하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 대상 환자

1999년 3월부터 2002년 2월까지 135도 활강 압박 고 나사를 이용한 대퇴 전자간 골절 치료환자 103명 중 65세 환자로 술 후 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 83명, 83예, Wayne-County 정복법 42예 (1군)와 해부학적 정복법을 시행한 41예 (2군)를 대상으로 하였다. 환자의 평균 나이는 제 1군이 72.4세 (65~92), 제 2군이 71.6세 (65~89)였으며, Jensen 골절 분류상 제 1군은 제 1형이 4예, 제 2형이 5예, 제 3형 18예, 제 4형 4예 및 제 5형이 11예였고, 제 2군은 제 1형이 6예, 제 2형이 3예, 제 3형 16예, 제 4형 3예 및 제 5형 12예로 불안정 골절인 제 3, 4, 5형이 각각 제 1군은 33예 (75.2%), 제 2군이 31예 (77.5%)였다.

2. 수술 방법

모든 환자는 전신마취하 또는 경막하 마취하 견인 수술대에서 영상 증폭기를 이용하여 수술하였다. 외측 도달법으로 대퇴 근막 장근과 외측 광 근육을 절개하여 대퇴골 근위부를 노출시키고, periosteal elevator로 근위 골편을 거상하여 내회

전 및 내전시켜 골절 정복 후 유도 강선을 삽입하였다. 해부학적 정복은 내측 피질골을 일치시킨 후 전위된 소전자 골편을 강선 고정하였으며, Wayne-County 정복법은 내측 피질골을 병치 (apposition) 또는 중첩 (overlap)시키고 측면상 후방 피질골을 중첩시켜 고정하였다. 지연나사의 삽입은 가능한 후하방 또는 골두 중심에 위치하도록 노력하였으며 골이식술은 시행하지 않았다. 해부학적 정복법 환자에서 소전자가 전위된 불안정성 골절 모든 예에서 금속 강선으로 고정하였고, Wayne-County 정복법 환자는 수술 중 내측 피질골의 중첩이 불완전하다고 판단된 21예에서 금속 강선을 사용하였다. 술 후 재활은 해부학적 정복군이 평균 4.1일에 wheelchair 보행을 시행하였고 평균 5.2일에 부분 체중부하 운동을 시행하였으며, Wayne-County 정복법은 평균 4.3일에 wheelchair 보행을, 평균 5.4일에 부분 체중부하 운동을 시행하였다.

3. 방사선적 평가

방사선적 평가는 수술 직후 및 최종 추시상 고관절 전후면 사진에서 대퇴 경간각을 건축과 비교 측정하였고, Doppelt 방법⁵을 응용하여 지연나사의 활강거리 및 대퇴골두내 침범거리와 골유합 시기를 측정하였다.

4. 임상적 평가

임상적 평가는 술 후 1년 Koval의 분류¹⁰를 이용한 보행 능력 평가와 Kyle 등¹¹의 분류를 이용한 기능 평가 및 하지 부동을 측정하였으며, 합병증의 유무를 관찰하였다. 기능 평가는 정상적 관절 운동범위, 경도의 파행 및 통증이 없고 보행시 보조기가 거의 필요없는 경우 최우수, 정상범위의 관절 운동이지만 파행과 간헐적 동통 및 한쪽 지팡이가 필요한 경우 우수, 관절 운동이 제한되고 파행이 있으며 동통이 지속적으로 있는 경우 양호, 동통으로 wheelchair 보행 또는 보행이 불가능한 경우를 불량으로 분류하였다.

5. 통계처리

통계적 유의성에 대한 검사는 SPSS V8.0 program을 이용하여 paired 또는 unpaired t-test와 one-way and two-way analysis of variance (ANOVA) 방법을 적용하였으며, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적 의미가 있다고 하였다.

결 과

1. 방사선적 결과

대퇴 경간각은 불안정성 골절에서 술 직후 사진상 제 1군에서 평균 139.4 ± 6 도, 최종 추시상 132.2 ± 4 도였으며 (Fig. 4) 제 2군은 술 직후 134.6 ± 3 도, 최종 추시상 129.4 ± 4 도였

다 (Fig. 3). 그러나 안정성 골절의 경우 제 1군은 술 직후 $137.6 \pm 2^\circ$ 도, 최종 추시상 $133.4 \pm 3^\circ$ 도였으며 (Fig. 2) 제 2군은

술 직후 $134.4 \pm 2^\circ$ 도, 최종 추시상 $132.0 \pm 4^\circ$ 도로 각 군의 차이가 없었다 (Fig. 1). 골두내 지연나사의 침범거리는 불안



Fig. 1. (A) Preoperative radiograph of a 79-year-old female showing Jensen type 2, stable intertrochanteric fracture with osteoporosis (B) Immediate postoperative radiograph showing fracture reduced by anatomic reduction. (C) Postoperative radiograph at 12 months showing a good union.

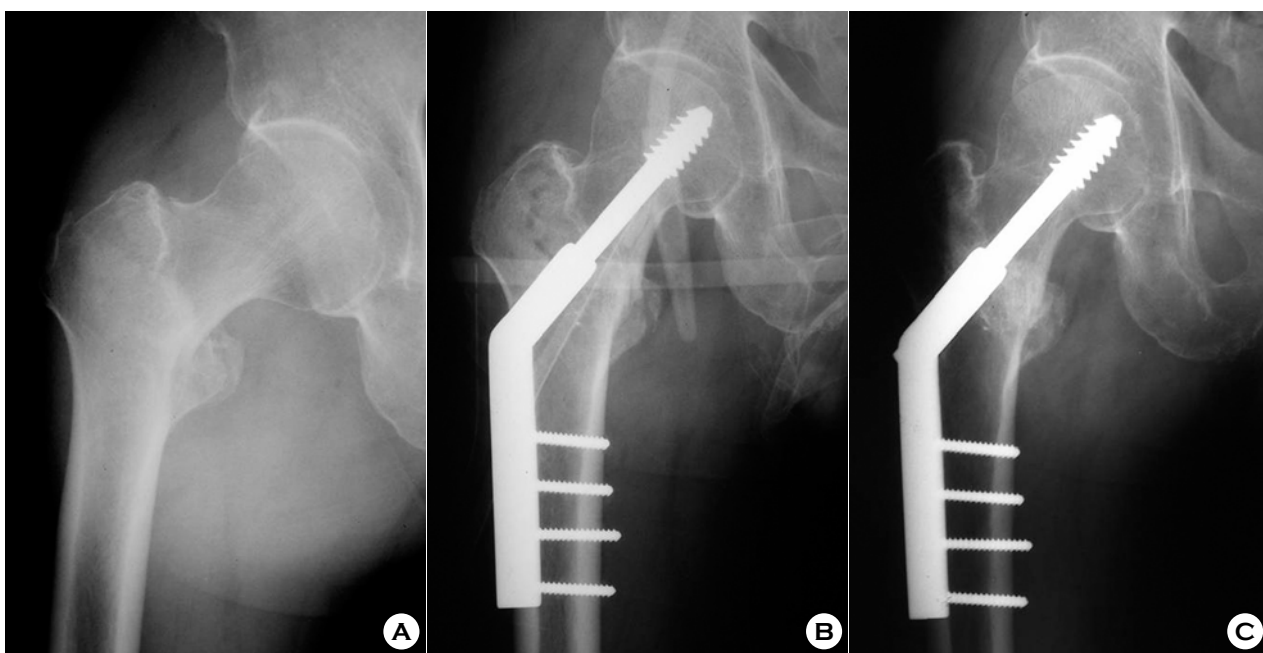


Fig. 2. (A) Preoperative radiograph of a 67-year-old male showing stable intertrochanteric fracture. (B) Immediate postoperative radiograph showing fracture reduced with medial cortical overlapping by Wayne-County reduction. (C) Postoperative radiograph at 14 months showing a good aligned neck-shaft angle.

정성 골절에서 제 1군은 평균 2.2 ± 4 mm, 제 2군은 3.1 ± 2 mm였으며, 안정성 골절은 제 1군이 1.3 ± 2 mm, 제 2군이

1.1 ± 0.6 mm였다. 지연나사의 활강거리는 불안정성 골절에서 제 1군이 7.6 ± 6 mm, 제 2군이 6.8 ± 4 mm였으며 안정성

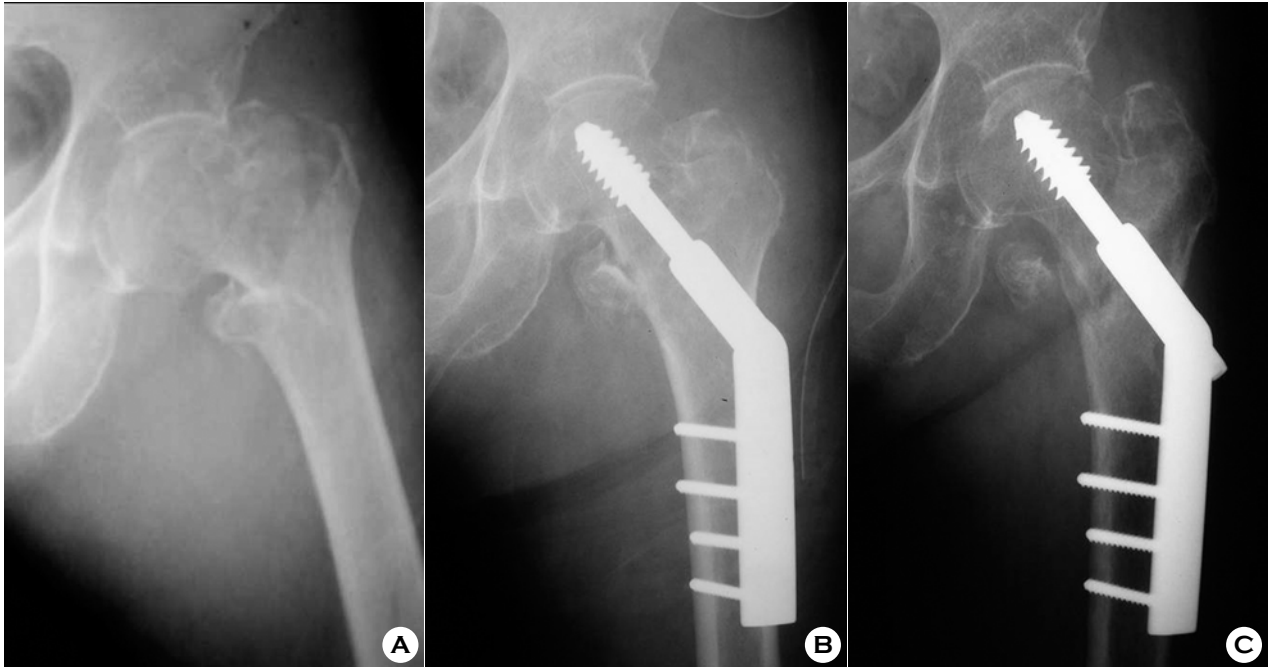


Fig. 3. (A) Preoperative radiograph of a 78-year-old female showing Jensen type 4, unstable intertrochanteric fracture with comminution of lesser trochanter. (B) Immediate postoperative radiograph showing fracture reduced by anatomic reduction. (C) Postoperative radiograph at 6 months showing mild loss of reduction with a sliding of lag screw.

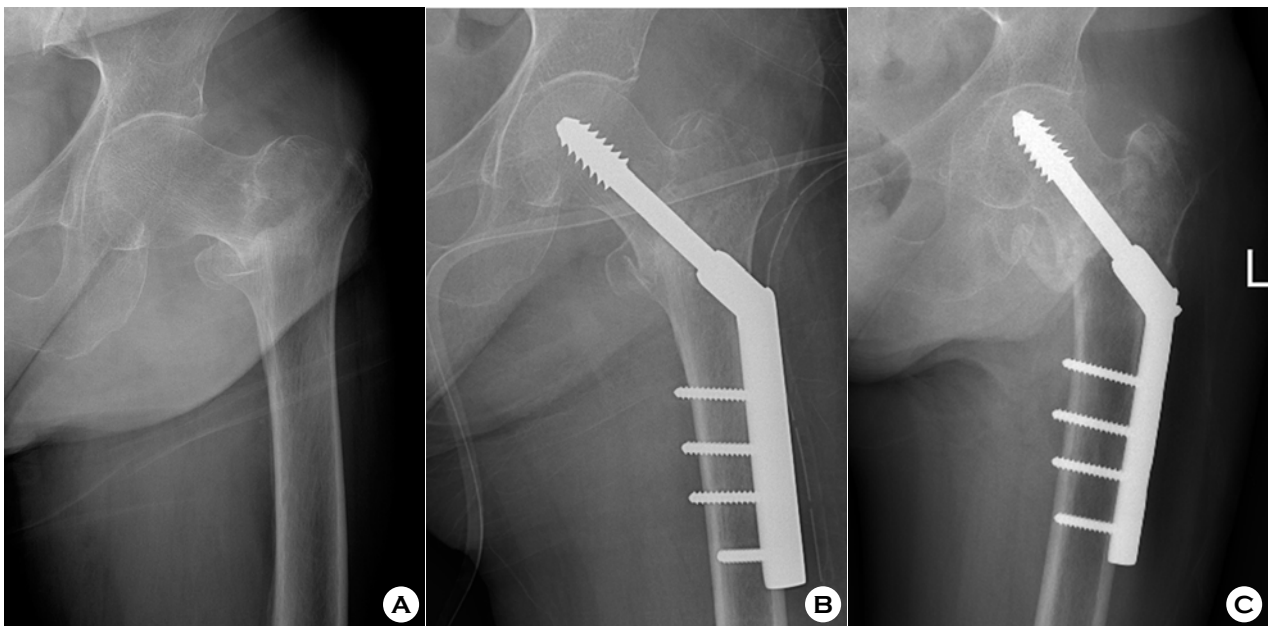


Fig. 4. (A) Preoperative radiograph of a 72-year-old female showing unstable intertrochanteric fracture with osteoporosis. (B) Immediate postoperative radiograph showing fracture reduced by Wayne-County reduction. (C) Postoperative radiograph at 12 months showing maintained neck-shaft angle compared to immediate postoperative film.

골절에서는 제 1군이 3.5 ± 2 , 제 2군이 2.8 ± 2 도로 차이가 적었다. 모든 예에서 골유합이 되었으며, 방사선적 골유합 시기는 제 1군이 평균 4.3개월, 제 2군이 평균 3.9개월로 차이가 있었으나 통계학적 유의성은 없었으며 125도 미만의 내반 변형이 발생하였으나 고정 실패에 따른 재수술은 시행되지 않았다.

2. 임상적 평가

Koval 분류에 의한 술 후 1년의 보행능력 평가에서 불안정성 골절은 제 1군에서 수상 전 자가 독립보행이 가능하였던 31예 중 술 후 1년에는 23예, 제 2군은 33예 중 24예로 감소하였고, 수상 전 지팡이를 이용하여 사회활동이 가능하였던 제 1군 6예 중 4예, 제 2군 5예 중 3예로 나타났다. 그러나 지팡이를 이용하여 실내활동만 하였던 제 1군 2예 및 제 2군 1예는 술 후 보행능력의 향상을 보이지 않았다. 술 후 수상 전 보행능력의 회복은 안정성 골절이 제 1군은 9예 중 7예, 제 2군은 10예 중 8예가 가능하였고, 불안정성 골절은 제 1군이 24예 (69.7%), 제 2군은 20예 (64.5%)로 차이를 보였으며, 전체적으로 제 1군 31예 (73.8%), 제 2군은 28예 (68.3%)였다. Kyle 등의 기능 평가상 안정성 골절은 두 군간의 차이가 없었으며, 불안정성 골절은 제 1군이 최우수 24예, 우수 8예, 우수 7예 및 불량 3예였고 제 2군은 최우수 20예, 우수 9예, 우수 7예 및 불량 5예였다. 하지 부동은 제 1군이 평균 4.1 mm, 제 2군이 6.5 mm 단축으로 두 군의 차이를 나타내었다 ($p < 0.05$).

3. 합병증

제 1군은 2예에서 대전자부의 전이로 인한 지속적인 동통과 파행, 20 mm 이상의 과도한 후방나사 후방돌출이 1예에서 발생하였고 제 2군 3예에서 소전자부의 강선고정 실패에 따른 전이 및 1예의 심부정맥 혈전이 발생하였다. 그러나 지연나사의 관절내 돌출, 심부감염, 금속파손, 신경학적 손상, 대퇴골두 무혈성 괴사증 또는 폐색전증은 양 군 모두 관찰되지 않았다.

고 찰

대퇴 전자간 골절은 골다공증이 심한 고령의 여자 환자에서 흔히 발병하며, 불안정성 골절의 경우 술 후 정복소실에 의한 내반, 외회전 변형 및 하지 단축 등이 문제된다^{9,10,12,15}. 이러한 골절 정복의 소실에 의한 고정 실패는 만성 질병이 있는 고령의 환자에서 여러 합병증을 유발시킬뿐만 아니라 사망에 이를 수 있다는 점에서 젊은 환자와 예후가 다르다¹³. 따라서 그 치료는 골절의 유합 자체보다 조기 체중부하와 보행, 동통 및 합병증의 최소화 및 전신적 질환의 관리 등이

더 중요하다고 할 수 있다. 대퇴 전자간 골절의 술 후 안정성은 크게 골절 양상, 정복 방법 및 내고정물의 종류에 따라 결정된다고 알려져 있다¹⁹. 현재 전자간 골절의 치료에 가장 흔하게 사용되는 내고정물인 활강 압박 고 나사는 근위 골편이 지연나사를 따라 활강하여 골절부를 압박함으로써 안정성이 증가되는 동시에 골유합이 촉진되는 장점을 갖고 있다. 그러나 후내측 골편의 결손이 있는 불안정성 골절에서는 지나친 활강이 일어나 지연나사의 관절내 돌출, 불유합, 내반 또는 외회전 변형 및 단축 등이 발생할 수 있다. 이러한 고정 실패를 방지하기 위해 최근에는 gamma 금속정, 골 시멘트 보강 또는 인공관절 치환술 등이 사용되고 있으나, 이들 또한 각각의 단점이 있고 활강 압박 고 나사에 비해 월등한 장점이 없어, 가장 안정적이며 효과적인 고정 방법에 대한 이견이 아직까지 지속되고 있다.

전자간 골절의 정복법은 해부학적 정복법과 비해부학적 정복법으로 나눌 수 있으며, 후자는 Dimon과 Hughston의 내측 전이 절골술, Sarmiento의 외반 절골술 및 외반 정복법인 Wayne-County 정복법이 있다. 해부학적 정복법은 cadaver를 이용한 생체역학적 연구^{1,2,3,6} 및 여러 임상적 연구들^{16,21}에서 우수한 결과를 보였지만, 고령의 환자에서 골질이 좋지 않고 분쇄된 골편을 해부학적으로 정복하기가 어렵고, 불안정 골절에서 정복소실로 인한 내반 변형이 종종 발생할 수 있다. 또한 Dimon과 Hughston 및 Sarmiento 술식은 불안정성 골절에서 생체역학적 연구에서는 안정적이지만, 임상적으로 보행능력, 고정 실패 빈도 및 합병증의 발생이 해부학적 정복과 차이가 없고, 인위적인 절골술이 요하여 술식이 번거로우며 시간이 소요되어 감염율이 높다고 보고되었다¹².

Wayne-County 정복법은 골절 원위부를 외측으로 전위시켜 내측 피질골을 병치 또는 중첩시키고 후방 피질골을 중첩시켜 후내측 지지대 (buttress)를 형성하여 골절부의 안정성을 증가시키고 내반 및 외회전 변형을 방지하는 원리를 갖고 있으며, 외반 정복으로 골절부에 미치는 지렛대 작용력 (lever arm)이 감소하여 굴곡력 (bending force)이 감소하는 효과가 있다. 그러나 지나친 외반각이 외전근의 긴장도를 증가시켜 외전근 파행 또는 외상성 관절염을 초래할 수도 있다고 하였고, 골절된 대전자부가 외전 정복으로 전이되어 불유합될 가능성이 있다는 단점이 있다⁷. Kaufer 등⁸은 압박 고 나사를 이용한 생체 역학적 실험에서 불안정성 전자간 골절의 Wayne-County 정복은 해부학적 정복에 비해 높은 최대 응력 값과 피로한도를 나타냈지만 큰 차이는 없다고 하였다. Laskin 등¹³은 안정성 골절의 경우 해부학적 정복을 하였지만 후내방 골결손이 있는 불안정성 골절은 Wayne-County 정복을 하여 만족할 만한 결과를 보였다고 보고하였다.

본 연구에서는 최종 추시상 대퇴 경간각이 안정성 골절에서는 제 1군 평균 133.4도, 제 2군 132.0도로 차이가 적었으

나, 불안정성 골절에서는 제 1군 132.2도, 제 2군 129.4도로 유의한 차이를 보였다 ($p<0.05$). 그러나 불안정성 골절에서 술 직후에 비해 최종 추시상 제 1군 7.2도로 제 2군 5.2에 비해 대퇴 경간각이 많이 감소하였고, 해부학적 정복법을 사용한 박 등¹⁴⁾의 5.1도에 비해 차이를 보였다. 이는 Wayne-County 정복법에 의한 외반각이 술 후 정상범위의 대퇴 경간각으로 변화하였음에 기인한 것으로 사료된다. 또한 내반 변형은 제 1군에서 4.8%, 제 2군 4.9%로 Rao 등¹⁶⁾의 4%, 박 등¹⁴⁾의 6.7%와 유사한 결과를 보였다. 골두내 지연나사의 침범거리는 안정성 골절에서 각각 평균 제 1군 1.3 mm, 제 2군 1.1 mm, 불안정성 골절에서는 제 1군 2.2 mm, 제 2군 3.1 mm로 차이가 없었다. 지연나사의 활강거리는 불안정성 골절에서 제 1군 7.6 mm, 제 2군 6.8 mm로 윤 등²¹⁾의 8.5 mm, 박 등¹⁴⁾의 5.03 mm에 비해 큰 차이는 없었으며, 술 후 외반각이 클수록, 안정성 골절보다 불안정 골절에서 지연나사의 활강이 컸다 ($p<0.05$). 내반 변형이 발생한 각 군 2예에서 20 mm 이상의 지연나사 활강이 있었으며, 이는 대퇴골 후내측의 결손으로 내측 피질골 접촉실패에 기인한 것으로 사료된다.

보행능력 평가에서는 안정성 골절에서는 각 군간 차이가 없었으나, 불안정 골절에서는 제 1군 69.7%, 제 2군 64.5%로 수상 전 보행능력의 회복율 차이가 있었다 ($p<0.05$). 술 후 기능 평가에서도 안정성 골절은 두 군간의 차이가 없었으나, 불안정성 골절에서는 제 2군에 비해 제 1군에서 우수한 결과를 보였으며, 박 등¹⁵⁾의 보고와 같이 수상전 보행능력과 동반된 전신질환의 유무가 중요한 요인으로 작용하였다. 하지 부동은 최종 추시상 제 1군은 4.1 mm, 제 2군은 6.5 mm로 유의한 차이가 있었으며, 15 mm 이상 단축이 발생한 예는 제 1군이 1예 (2.4%), 제 2군이 3예 (7.3%)로, 외반 정복법이 불안정성 골절에서 흔히 발생하는 하지 단축을 예방 또는 보상할 수 있는 것으로 판단된다.

Walsh 등¹⁹⁾은 4분된 전자간 골절의 실패유형을 분석한 결과 해부학적 정복은 지연나사 주위의 골절편 회전, 골두의 내반붕괴 및 지연나사의 대퇴골두 관통이며, Wayne-County 정복은 지연나사를 따라 골두 함몰이 일어나고 외측 지지대 붕괴시 실패한다고 하였다. Jacobs 등⁶⁾은 지연나사의 대퇴골두 관통을 3%로 보고하였고, 본 연구에서는 발생하지 않았으며, 이는 술 후 추시상 내반 변형이 진행되는 예에서 체중 부하를 금지시키고 외전 보조기를 착용하여 이를 예방한 것이 효과적이었다. 그러나 Wayne-County 정복법에서 내반 변형이 발생한 2예는 술 후 추시상 외측 지지대의 붕괴가 관찰되었고, 술 전 외측 지지대가 미약하거나 이미 골절된 경우 대전자 고정 금속판 (trochanter stabilizing plate)의 추가 고정 또는 금속정 고정술이 타당할 것으로 사료된다.

결 론

고령의 대퇴 전자간 골절의 치료시 안정성 골절은 해부학적 정복법과 Wayne-County 정복법이 모두 만족스러운 결과를 보였으나, 불안정 골절에서는 해부학적 정복법에 비해 Wayne-County 정복법이 술 후 방사선적 및 임상적으로 우수한 결과를 보였다.

참 고 문 헌

- 1) **Apel DM, Patwardhan AP, Pinzur MS and Dobozi WR:** Axial loading studies of unstable intertrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop*, **246**: 156-164, 1989.
- 2) **Chang WS, Zuckerman JD, Kummer FJ and Frankel VH:** Biomechanical evaluation of anatomical reduction versus medial displacement osteotomy in unstable intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*, **225**: 141-146, 1987.
- 3) **Desjardins AL, Roy A, Paiement G, et al:** Unstable intertrochanteric fracture of the femur. *J Bone Joint Surg*, **75-B**: 445-447, 1987.
- 4) **Dimon JH and Hughston JC:** Unstable intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg*, **49-A**: 440-450, 1967.
- 5) **Doppelt SH:** The sliding compression screw. Today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am*, 507-523, 1980.
- 6) **Jacobs RR, McClain O and Armstrong HJ:** Internal fixation of intertrochanteric hip fractures. A clinical and biomechanical study. *Clin Orthop*, **146**: 62-70, 1980.
- 7) **Kauffer H:** Mechanics of the treatment of hip injuries. *Clin Orthop*, **146**: 53-61, 1980.
- 8) **Kauffer H, Matthews LS, Sonstegard D and Arbor A:** Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, **56-A**: 899-907, 1974.
- 9) **Kim BS, Cho DY, Sin DE, et al:** Common modes of fixation failure with a sliding hip screw encountered unstable intertrochanteric fracture. *J Korean Fracture Soc*, **16(1)**: 15-21, 2003
- 10) **Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Meadows SE and Zuckerman JD:** Ambulatory ability after hip fracture. *Clin Orthop*, **310**: 150-159, 1995.
- 11) **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.
- 12) **Laros GS and Moore JF:** Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin Orthop*, **101**: 110-119, 1974.

- 13) **Laskin RS, Gruber MA and Zimmerman AJ:** Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly. Clin Orthop, **141**: 188-195, 1979.
 - 14) **Park SR, Kang JS and Kim YH:** Treatment of intertrochanteric fracture of femur. A randomized prospective comparative analysis of the internal fixation of gamma nail and compression hip screw. J Korean Orthop Assoc, **31(4)**: 879-887, 1996.
 - 15) **Park SW, Byun YS, Suh DH and Jung JH:** The operative treatment of the intertrochanteric fracture of the femur in elderly patients over 70 years old. J Korean Fracture Soc, **11(4)**: 725-731, 1998.
 - 16) **Rao JP, Banzon MT, Weiss AB and Rayhack J:** Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression hip screw fixation. Clin Orthop, **175**: 65-71, 1983.
 - 17) **Sarmiento A:** Unstable intertrochanteric fractures of the femur. Clin Orthop, **92**: 77-85, 1973.
 - 18) **Stern WB and Angerman A:** Comminuted intertrochanteric fractures treated with a Leinbach prosthesis. Clin Orthop, **218**: 75-80, 1987.
 - 19) **Walsh ME, Wilkinson R and Stother IG:** Biomechanical stability of four-part intertrochanteric fractures in cadaveric femurs fixed with a sliding screw-plate. Injury, **21**: 89-92, 1990.
 - 20) **Wolfgang GL, Bryant MH and O'Neill JP:** Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. Clin Orthop, **163**: 148-158, 1982.
 - 21) **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 Hip Soc, **11(1)**: 125-133, 1999.
-