



Mid-term Results of Patients with Femoral Intertrochanteric Fractures Treated with Proximal Femoral Nail Antirotation

Suk Kyu Choo, MD, Hyung Keun Oh, MD, Sung Jong Woo, MD

Department of Orthopedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Goyang, Korea

Purpose: To evaluate the mid-term results of patients with femoral intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the elderly.

Materials and Methods: Between March 2008 and February 2010, 93 patients with intertrochanteric femoral fractures were treated with PFNA. Of these patients, 43 could be followed for a mean of 19.1 months (range, 12-33 months). The mean age was 77.3 years (range, 62-93 years) and there were 6 males and 37 females. According to the AO/OTA classification, there were 14 cases of A1, 25 cases of A2, and 4 cases of A3. Radiological outcomes were assessed at the union period along with the sliding distance of the antihelical blade according to fracture type. Functional outcomes were assessed according to the Chanley hip pain scoring system, walking ability, and the Activities of Daily Living (ADL) index.

Results: All patients, except for one with a deep infection, had complete union at 3.5 months (range, 2-6 months). Postoperative X-rays showed a good or acceptable reduction in 43 cases(100%), and an ideal blade position without significant differences according to the fracture type. The mean sliding length of the blade was 6.1 mm (range, 0-21 mm) and mean Chanley hip pain score was 4.0 points (range, 0-6.0 points). 19 patients (44%) were restored to their preoperative walking ability. 22 patients(51.2%) were able to live independently without support.

Conclusion: The PFNA is a very effective implant in the treatment of different patterns of intertrochanteric femoral fractures. But further studies are needed focusing on a functional recovery and rehabilitation to improve postoperative clinical outcomes.

Key Words: Proximal femur, Intertrochanteric fracture, PFNA

Submitted: November 14, 2011 **1st revision:** February 14, 2012

2nd revision: March 14, 2012 **3rd revision:** April 13, 2012

4th revision: May 3, 2012 **5th revision:** May 24, 2012

Final acceptance: May 25, 2012

Address reprint request to

Hyung Keun Oh, MD

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, 2240 Daehwa-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea

TEL: +82-31-910-7968 **FAX:** +82-31-910-7967

E-mail: osd11@paik.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2011년도 대한고관절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

대퇴골 전자간 골절은 평균 수명의 연장에 따라 발생률이 증가하고 있으며, 장기간의 침상 안정과 수술 후 기저 질환의 악화 등으로 높은 사망률이 보고되고 있어¹⁾ 사회 경제적인 부담이 증가되고 있다. 따라서 수술적 치료 시 가능한 한 골절의 해부학적 정복 및 견고한 내고정으로 술 후 조기 거동을 시행하는 것이 중요하지만, 골절의 심한 분쇄 및 골다공증이 동반된 경우 안정적인 내고정을 얻기가 어려운 경우가 많다. 현재까지 사용되고 있는 대표적인 내고정물로는 골수강외고정물로 활강 압박 고 나사(dynamic hip screw), 골수강내고정물로는 감마정(gamma nail), 근위 골수강 내 정(proximal femoral nail, PFN) 등이 널리 사용되고 있으나, 나사의 골두 천공, 골절부내반 전위 및 피로 골절, 과도한 나사 활강 등의 술 후 합병증들이 보고되고 있다. 이러한 내고정의 실패를 극복하고자 실패 원인에 대한 많은 연구로 대퇴골 전자간 골절에 대한 이해가 높아지고 있으며²⁻⁴⁾, 대퇴 골두 내의 고정력의 향상과 항회전 기능을 가지고 있는 항회전 근위 골수강 내 정(proximal femoral nail antirotation, PFNA)의 사용으로 수술 이후 높은 골유합과 안정성에 관한 많은 결과들이 보고되고 있지만⁵⁻⁸⁾, 고령 환자의 특성상 장기간의 추시 관찰이 어려워 방사선적, 임상적인 장기간 추시 결과에 관한 보고는 국내에 아직 미흡한 실정이다.

본 연구는 대퇴 전자간 골절의 골수강 내 고정 방법 중에서 현재 많이 사용되고 있는 항회전 근위 골수강 내 정(proximal femoral nail antirotation, PFNA)으로 수술을 시행하였던 환자들에 대해서 방사선적, 임상적 결과에 대한 중기 추시 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2008년 3월부터 2010년 2월까지 대퇴 전자간 골절로 내원하여 PFNA를 이용한 내고정술을 받은 환자 중 최소 12개월 이상의 방사선 추시가 가능하였던 환자를 대상으로 하였으며, 추시 관찰 중 12개월 이내에 사망하였거나 추적 소실된 환자들은 연구 대상에서 제외하였다. 연구 기간 중 총 93명의 환자에 대한 수술적 치료 후 43명(46%)의 환자에서 1년 이상의 방사선 추시가 가능하였으며, 연구 대상 환자의 수술 당시의 평균 연령은 77.7세(62-93세)였다. 성별 분포는 남자가 6명, 여자가 37명으로 평균 추시 기간은 19.1개월(12-33개월)이었다. 골밀도 검사는 43명 중 26명(60%)의 환자들에서 시행하였으며, 평균 T-score는 -3.0(-2.2--4.5)이었고, 28명에 대해서는 골다공증 치료가 시행되었다. 골절의 형태는 AO/OTA 골절 분류 상 A1형 14명

(33%), A2형 25명(58%), A3형 4명(9%)이었고(Table 1), A1형을 안정형 골절, A2형의 후외측피질골의 골절 및 분쇄 골절편이 동반된 전자간 골절의 경우와 A3형의 역사상 골절의 경우를 불안정형 골절로 분류하였으며, 방사선학적으로 수술 후 나선 칼날의 골두 내 위치, 골절의 정복 정도와 골유합 및 골절의 형태에 따른 나선 칼날의 활강 거리를, 임상적으로는 최종 추시 상 고관절부 동통 및 보행 능력, 일상 생활 능력(activities of daily living, ADL) 등에 대한 평가를 시행하였다.

2. 수술 방법 및 술 후 관리

수술은 전신 마취 혹은 척추 마취 하, 전 레에서 골절 수술대를 사용하였으며, 적당한 견인과 회전으로 폐쇄적 도수 정복이 가능하였던 경우가 41예, 골절부에 부분적인 피부 절개 후 최소 침습적 정복술이 필요하였던 경우가 2예였다. 정복 상태를 유지한 후 영상 증폭 장치(fluoroscopy)로 정복의 정확도를 확인하였으며, 모든 환자에 대해 대전자 상방의 작은 절개를 통해 접근하여 근위부확공술 후에 Synthes®사의 PFNA 골수강 내 정을 삽입하였다. 술 전 견측의 대퇴 경간 각을 참고하여 125° 골수정 13예, 130° 골수정은 30예에서 사용되었다. 가능한 한 나선 칼날은 대퇴 골두의 중심 및 하방에 위치하도록 하였으며, 대퇴골 외측 피질골로 나선 칼날이 돌출되지 않도록 적절한 길이의 나선 칼날을 선택하도록 노력하였다. 수술 후 모든 경우에 대해 허용 범위 내에서 휠체어 및 위커를 이용한 조기거동을 하도록 하였으며, 급성 통증이 소실되면 침상에서 능동적인 고관절 신전-굴곡 운동 및 대퇴 직거상과 대퇴 사두근 강화 운동을 시작하였고, 환자의 경과 및 골절의 형태에 따라 술 후 3일째부터 7일째 사이에 부분 체중 부하 기립 및 보조기를 사용한 보행을 허용하였다. 예방적 항생제는 5일간 정맥 투여하였고, 수술 후 심부정맥혈전증 및 정맥혈전색전증을 예방하기 위해 대한 고관절학회에서 제정한 '고관절 수술에 대한 정맥혈전색전증 예방 권고안'⁹⁾에 따라 양측 하지에 항혈전스타킹 착용, 간헐적 공기압박 장치 사용과 함께 저분자량헤파린(Clexane®)을 술 후 7일간 피하 주사하였다.

Table 1. Demographic Data for Analysis

Age (years)	77.7 (62~91)
Male: Female	6:37
Follow Up (months)	19.1 (12~33)
AO / OTA Classification	
A1	14
A2	25
A3	4

3. 연구 방법

방사선학적 분석으로 Cleveland 분류법¹⁰⁾을 이용하여 대퇴골두 내 나선 칼날의 위치를 고관절 전후면 방사선 사진에서 상, 중, 하로 나누고 측면 사진에서 전, 중, 후로 분류하여 총 9개 구역으로 나누어 분류하였다. 술 후 전후면 및 측면 방사선 사진에서 각각의 나선 칼날의 끝과 대퇴 골두의 관절면까지의 거리를 합하여 tip apex distance (TAD)를 측정하였으며, Fogagnolo¹¹⁾의 기준에 따라 수술 직후

골절부의 정복 정도를 good, acceptable, poor로 분류하여 분석하였다(Table 2). 골유합은 체중 부하 시의 동통이 없이 전후면 및 측면 방사선 사진 상 피질골의 가골 교(cortical callus bridge)가 3개 이상 보이며 골절선이 보이지 않는 경우로 정하였으며, 나선 칼날의 활강 거리는 수술 직후 및 마지막 추시의 방사선 검사를 통한 교정인자로 보정 후, 보정된 값으로 수술 전과의 차이를 계산하였다(Fig. 1).

임상적 평가를 위해 술 전 환자의 건강상태를 미국 마취과 의사회 기준(American Society of Anesthesiologists

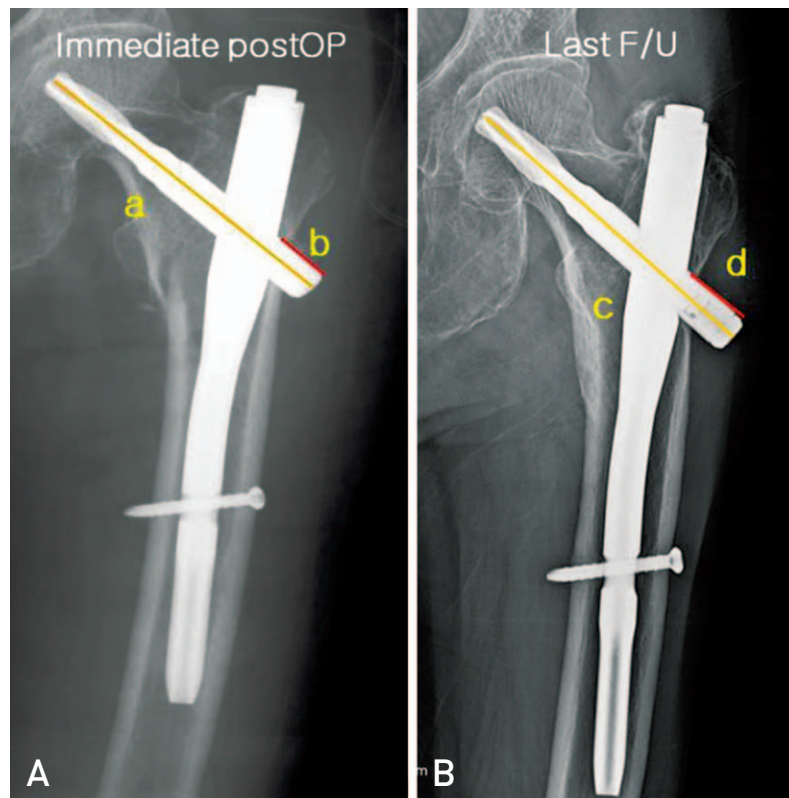


Fig. 1. Measurement of sliding using radiographs. (A) Immediate postoperative radiograph. a: total length that immediate postoperative state, b: distal end length that immediate postoperative state. (B) The last Follow up radiograph. c: total length at the last follow up, d: distal end length at the last follow up, Correction factor: c/a , Corrected follow up sliding: $d/\text{Correction factor}$, Result: Corrected follow up sliding - d.

Table 2. Postoperative Reduction Classification

1) Alignment	
a) AP View:	Normal Cervico-diaphyseal Angle or Slight Valgus
b) Lateral View:	<20 Deg of Angulation
2) Displacement of Main Fragments	
	: More than 80% Overlapping in Both Planes;
Less than 5 mm of Shortening	
Good	: Both Criteria Met
Acceptable	: Only One Criterion
Poor	: Neither Criterion Me

Classification)¹²⁾에 따라 질병이 없는 건강 상태인 1단계부터 생명을 영위하기 어려운 상태인 6단계까지로 분류하여 평가하였다. 일상 생활 능력(ADL)을 평가하기 위하여 Katz¹³⁾가 제안한 목욕, 옷입기, 식사, 이동, 배변, 보행의 6가지 척도(Table 3)를 사용하여 6개 항목 모두 수행 가능한 경우를 일상 자립 가능 상태로 판정하였다. 수술 후 활동에 따른 고관절부 통증 평가를 위해 Chanley 분류법¹⁴⁾을 사용하여 항상 통증이 있는 상태인 1단계부터 통증이 전혀 없는 6단계로 분류하여 평가하였다.

술 후 보행 능력은 Koval 보행 능력 평가법¹⁵⁾을 사용하여 보조기구 없이 독립 보행이 가능한 1단계부터 보행이 불가능한 7단계까지 분류하여 평가하였다. 방사선 계측은 방사선 사진 영상 전송체계(PACS: Picture Archiving and Communication System; MaroviewMarotech, Seoul, Korea)를 이용하여 분석하였고, 임상적 평가는 최종 추시

상의 설문 및 외래 기록을 이용하였다. 각 군의 항목들은 SPSS v.10.1 프로그램의 t-test, 일원분석분산(One way ANOVA) 및 상관 계수 분석법(correlation coefficient)을 이용하여 분석하였으며, p 값이 0.05 미만인 경우를 통계학적 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 방사선학적 결과

수술직 후 방사선 검사상 대퇴 골두 내 나선 칼날의 위치는 Cleveland 기준으로 정중앙인 5구역에 24명, 중앙 하부인 8구역에 19명으로, 전 레에서 부적절한 나선 칼날의 고정을 보인 경우는 없었다. tip apex distance (TAD)는 평균 9.1 mm(2.9-25 mm)로, A1 9.4 mm, A2 8.6 mm, A3

Table 3. Katz ADL (Activities of Daily Living) Index

Personal Hygiene and Grooming
Dressing and Undressing
Feeding Oneself
Functional Transfers
Voluntarily Controlling Urinary and Fecal discharge Elimination
Ambulation (Walking or Using a Wheelchair)



Fig. 2. (A) An 80-years old female fell from a standing height and sustained an unstable left intertrochanteric hip fracture (AO 31A2.2). (B) A PFNA was placed and postoperative radiograph shows good reduction and optimal blade position in femoral head. (C) Last follow-up X-ray shows complete fracture healing despite of significant sliding of helical blade.

11.3 mm였으며 골절 형태에 따른 통계적 차이 없이 ($P=0.70$) 전 레에서 25 mm이하의 삽입 위치를 보였다. 수술 후 골절의 정복 상태는 Good 39예, acceptable 4예로 전 레에서 만족할만한 정복을 얻을 수 있었다. 평균 골유합 기간은 3.5개월로, A1 3.2개월, A2 3.5개월, A3 4개월이 소요되었으며, 1예를 제외한 전 레에서 완전 골유합을 얻을 수 있었고 골절 형태에 따른 골유합 기간의 통계학적인 차이는 없었다($P=0.69$)(Fig. 2). 나선 칼날의 활강 거리는 최종 추시상 평균 6.1 mm(0-21 mm)로 관찰되었으며, 안정형 골절에서는 평균 4.3 mm(0-14.9 mm), 불안정형 골절에서는 평균 7.0 mm(1.2-21.0 mm)로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.0001$). 5 mm 이상의 나선 칼날의 활강(5.2-21mm)은 21예(50%)에서 관찰되었으며 그 중 15 mm 이상 활강이 된 경우는 2예(18.5 mm, 21 mm)였다(Table 4). 또한 골밀도 검사는 연구 대상 환자 43명 중 26명(60%)에서 시행하였으며, 골절 형태와 T-score 간에 통계학적으로 유의한 상관관계는 없었다($P=0.34$).

수술 후 합병증으로는 1예에서 술 후 9개월 경 심부감염으로 단계적인 내고정물제거술과 항생제 구술 삽입술 및 대퇴골두 절제술을 시행하였으며, 1예에서 술 후 26개월 경 대퇴골두무혈성 괴사 진단하에 PFNA 제거술 및 고관절 인공관절 완전 치환술을 시행하였다. 또한 1예에서 술 후 15개월 경 삽입된 PFNA의 원위부에 발생한 대퇴골 간부 골절로 PFNA 제거술 및 골수내정 삽입술을 시행하였다. 이외의 경우에서 나선 칼날의 대퇴 골두 천공, 내반 변형 등의 기계적 합병증은 관찰되지 않았다.

2. 임상적 결과

Table 4. Radiologic Results

Position of Blade	
Zone 5	24
Zone 8	19
Tip Apex Distance (mm)	
A1	9.4 [2.9-24]
A2	8.6 [4.1-20]
A3	11.3 [4.0-25]
Mean	9.1
Union Period (months)	
A1	3.2 [2-5]
A2	3.5 [2-6]
A3	4.0 [3-6]
Mean	3.5
Sliding Distance of Blade (mm)	
A1	4.3 [0-14.9]
A2, A3	7.0 [1.2-21.1]
Mean	6.1
Mean Bone Mass Density (T-score)	-3.0 [-2.2--4.5]

수술 시간은 피부 절개에서 봉합까지의 시간으로 평균 52분(25-135분)이 소요되었으며 골절 형태간 유의한 차이를 보였지만($P=0.01$), 평균 출혈량은 443 mL(30-950 mL)로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($P=0.44$). 연구 대상 환자들의 술 전 건강 상태는 ASA 1단계 10명, 2단계 26명, 3단계 7명으로 전 레에서 기전 질환이 없거나 신체 기능에 제한없이 조절이 가능한 심혈관계, 내분비 및 뇌혈관 질환 등의 동반 질환을 가진 상태로 확인되었다. 수상하기 이전부터 휠체어를 사용했던 1예와 지팡이 또는 위커를 사용하여 보행을 하였던 3예를 제외하고 모두 독립 보행이 가능했던 상태였으며, 수술 이후 최종 추시에서 일상 생활 척도(ADL) 항목을 기준으로 6가지 항목 모두 수행이 가능하여 완전 일상생활 자립이 가능했던 환자는 22명으로, 51.2%의 환자들이 수술 후 일상 생활 자립이 가능하였으며, 골절 형태에 따른 통계학적 차이는 없었다($P=0.46$).

Chanley 분류법상 최종 추시상의 고관절부 통증은 평균 4.0점으로 활동시 악화되고 휴식 시 호전되는 상태였으며 A1 4.5점, A2 3.6점, A3 5점으로 골절 형태에 따른 통계학적 유의성은 없었다($P=0.27$). 심부 감염으로 내고정물을 제거하였던 1예를 제외한 42명을 대상으로 나선 칼날의 활강 정도와 술 후 고관절부 통증의 연관성을 분석한 결과 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P=0.84$).

보조기 없이 독립 보행이 가능하였던 39명의 환자 중, Koval이 제안한 보행 능력 계측상 술 후 최종 추시에서 독립 보행이 가능한 경우는 16명(37%), 위커 또는 지팡이 등의 보조 도구를 이용한 보행이 가능한 경우는 19명(44%), 휠체어 거동 및 침상 생활을 유지하는 경우는 8명(19%)이었으며, 골절 형태간의 통계학적 유의성은 없었다($P=0.36$). 수술 전에 비해 보행 기능이 감소되거나 소실된 경우는 전체 43명 중 24명(56%)이었으며, 수술 전에 비해 평균 2.6 단계의 보행 능력 하락이 관찰되었다(Table 5).

고 찰

인구의 고령화에 따라 전세계의 65세 이상 인구는 점차 증가될 것으로 예상되며 아시아 지역의 고관절부 골절 비율 또한 급격히 증가할 것으로 예측되고 있다¹⁶⁾. 이에고령의 대퇴골 전자간 골절의 안정적인 내고정을 위하여 내고정물의 종류, 압박 고 나사의 대퇴 골 두 내의 위치, 골절의 형태 등에 대하여 많은 연구가 진행되어 왔으며, Steinberg¹⁷⁾는 대퇴골두내에서 내고정물이 15 mm 이상 과도한 활강이 발생하는 경우 내고정물과 연관성을 보인다고 하였고, Lindskog 등¹⁸⁾은 불안정성 전자간 골절의 경우에 더욱 높은 비율로 내고정물의 활강 및 해리가 나타날 수 있다고 하였다. Kim 등¹⁹⁾은 대퇴골 전자간 골절 치료에서 압박 고 나사 금속판 고정술이 실패하는 원인으로 불안정

성 골절 형태와 대전자부 외벽 골절의 중요성을 주장하였고, 지연 나사를 삽입하는 수술 방법 자체가 대전자부 외벽의 손상을 초래하여 고정 실패를 유발한다고 하였으며, 대전자부 고정 금속판의 부가적 사용으로도 고정 실패를 효과적으로 방지하지 못한다고 하였다. Chung 등²⁰⁾은 근위 대퇴부 주위 골절의 수술적 치료에서 근위 대퇴 골수정(proximal femoral nail, PFN)과 압박 고 나사(dynamic hip screw)의 결과를 분석하였으며, 압박 고 나사에 비해 불안정한 골절 형태에서도 생역학적인 관점에서 골수 내 금속고정방법이 더 안정적이고 비관혈적인 고정 방법이라고 하였고, Yoo 등²¹⁾은 항회전 근위 대퇴 골수정(PFNA)과 근위 대퇴 골수정(PFN)을 비교, 분석하여 골 유합이나 환자 기능 점수에 있어 통계학적인 차이는 없지만, 항회전 근위 대퇴 골수정의 골 두 천공(cut-through)에 대한 저항성과, 고정(locking) 이후 회전이 불가능하고 활강만 일어나는 특성으로 골 두가 후방 돌출(cut-out) 되거나 압박된 해면골에 의해 전방 돌출되는 현상이 없다는 점에서 더 우수한 고정물이라고 하였다. 하지만 PFNA 고정술 이후 대퇴 골 두 천공 및 후방 돌출과 비구내로의 나선 칼날의 감입²²⁻²⁵⁾이 발생된 경우가드물게 보고된 바 있으며, 특히 불안정형 골절에서 합병증 및 내고정물 실패와 밀접한 연관성을 가

진다고 보고하였다. 이외에도 술 후 감염, 나선 칼날의 해리, 동측의 대퇴골 간부 골절, 지연 유합²⁶⁾ 등이 보고되었다. 본 연구에서도 불안정성 골절인 경우 안정성 골절에 비해 나선 칼날의 활강 정도가 유의하게 증가되는 소견을 보였으나, 최종 추시 방사선 사진 상에서는 만족할만한 골유합을 얻을 수 있었으며, 이는 PFNA의 대퇴골두내의 고정력 향상과 항회전 기능으로 인한 것으로 생각된다.

이렇게 방사선적으로 우수한 결과를 보인 것과는 다르게 Liu 등²⁷⁾은 PFNA 사용 후 26%에서 보행 능력의 감소가 발생했음을 보고하였으며, 이외에도 외측 둔부의 통증, 고관절의 운동 제한 및 금속내고정물로 인한 자극 증상의 발생 또한 보고하였고, Landevoisin 등²⁸⁾과 Lee 등²⁹⁾도 이와 유사한 보행 능력의 감소를 발표하였다. 이외에도 과도한 나선 활강에 의한 충돌 증후군 및 고정 실패로 인한 하지 단축의 가능성도 배제할 수 없을 것으로 사료된다.

고령 환자의 근위부 대퇴골 골절은 환자의 삶의 질에 막대한 영향을 미칠 수 있으며, 특히 수상 1년 이내에 그 영향이 크다고 알려져 있다³⁰⁾. 일상 생활 능력을 평가하는 객관적인 기준으로 다양한 평가법 중 본 연구에서는 삶의 영위에 필요한 '기본적인 행위'를 수술 이후에 영위할 수 있는 지에 대해 평가하기 위해 1963년 Katz가 제안한 평가 기준

Table 5. Clinical Results

Operation Time (min)		
A1	49.6 [30-70]	
A2	49.4 [30-85]	
A3	73.8 [40-135]	
Mean	51.7	P=0.014
Blood Loss (mL)		
A1	480.7 [30-950]	
A2	383.2 [30-850]	
A3	687.5 [200-850]	
Mean	443	P=0.82
Activities of Daily Living*		
Independence in (Below)		
All 6 Functions	22 (51.2%)	
5 Functions	8 (19%)	
≤ 4 Functions	13 (29.8%)	P=0.46
Hip Pain (by Fracture Type)†		
A1	4.5 [0-6]	
A2	3.6 [0-6]	
A3	5.0 [4-6]	
Mean	4.0	P=0.27
PostOp. Walking Aids, n (%)‡		
None	16 (37%)	
Cane or Walker	19 (44%)	
Wheel Chair or Bed Ridden	8 (19%)	P=0.27

*Katz ADL index, 1) Personal hygiene and grooming, 2) Dressing and undressing, 3) Feeding oneself, 4) Functional transfers, 5) Voluntarily controlling urinary and fecal discharge elimination, 6) Ambulation

†Charnley hip score: best possible score=6 and worst possible score=1

‡Preoperative free walking: 39 patients, use cane: 2 patients, use walker: 1 patient, use wheel chair: 1 patient

을 사용하였다. Ekström 등³⁰⁾은 안정형 대퇴골 전자간 골절 발생 후 환자들의 삶의 질의 변화에 대해 전향적 연구를 시행하였으며, 55%에서 수상전의 보행 능력 회복을 얻었고, 66%에서 수상전의 일상 생활 능력을 회복했다고 발표하였다. 또 다른 연구에서는 기능적 회복의 가장 중요한 척도로써 보행 능력의 회복³¹⁾을 강조하였으며, 고관절 골절에 대한 수술적 치료 후 50-65%에서 수상 전 보행 능력을 획득하였고, 33-40%에서 술 전 수준의 기본 일상 생활 능력을 회복하였으며, 14-21%에서 도구적 일상생활 활동 능력을 회복하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 대상 환자의 51.2%에서 수술 후 일상 생활 자립이 가능하였고, 보행 능력 평가에서는 44%만이 수술 전 상태로의 회복을 보였다. 이처럼 방사선학적으로 우수한 결과를 보였음에도 불구하고 보행 능력 회복률이 낮은 것은 골절 자체로 인한 통증의 지속 또는 수술로 인한 통증과 무관하지 않으며, 고령의 환자라는 특성상 고관절부 골절 자체 및 치료 이후 장기간의 정상적 보행의 제한으로 인한 근력의 불완전한 회복과, 재활 및 정상적인 보행에 대한 낮은 욕구 등이 주 원인일 것으로 사료된다. 다른 연구들에서는 각각 80.9%²⁹⁾와 74%²⁷⁾에서 술 전 보행 능력이 회복되었다고 보고한 바 있으나, 안정성 또는 불안정성 골절에 따른 후유증의 차이에 대해 분석된 바 없고, 앞에선 언급한 다른 연구들에 비해 비교적 높은 연령층에서 이번 연구가 시행되었다는 점에서 본 연구의 보행능력 회복률이 낮았던 것을 설명할 수 있을 것으로 생각된다.

이번 연구에서는 수술 전에 비하여 수술 후 보행 기능이 감소한 경우가 24명으로 전체의 56%로 조사되어 보행 기능의 감소가 직접적으로 환자의 삶의 질에 악영향을 미친다는 명확한 보고는 없지만 독립 보행을 할 수 있었던 환자가 보조기에 의존해야 하거나 침상 안정이 필요한 상태로 수 년간 또는 평생을 보내야 할 상황을 고려해본다면 실질적으로 환자가 표현하는 불편감보다 더 큰 일상 생활의 장애가 발생할 수 있음을 간과해선 안 될 것으로 생각된다.

본 연구의 한계점은 노인 환자의 특성상 장기간의 추적 관찰이 어려워 대상 환자가 크지 않고, 여러가지 원인들로 인해 해당 연구 기간 동안 추시가 된 비율도 크지 않다는 점이며, 비교적 건강 상태가 양호하거나, 독립 보행이 가능하였던 환자들만 장기 추시가 가능하여 결과가 좋은 방향으로 편중되었을 가능성이 있다는 점이다. 또한 고령 환자의 임상적, 기능적 평가 분석에 적합한 객관적인 척도가 부족하여 고령 환자의 실질적인 삶의 질을 평가하는데 어려움이 있었다. 고령의 대퇴골 전자간 골절에 대하여 항회전 근위 대퇴 골수정(PFNA)의 사용으로 만족할 만한 방사선적 결과를 얻을 수 있었지만 보행 기능의 감소 및 수술 후 삶의 질의 감소는 향후에 해결해야 할 중요한 문제로, 전향적 연구를 통해 사회적, 기능적 회복에 중점을 둔 치료를 시행하는 것이 필요할 것으로 생각된다. 또한 추시되지 못

한 환자들에 대한 원인 규명 및 외래 방문을 활성화하여 대퇴골 전자간 골절 수술 후의 임상적 예후를 좀 더 객관적으로 평가할 수 있는 기준을 마련해야 할 것으로 사료된다.

결론

고령의 대퇴골 전자간 골절에 대한 PFNA의 내고정술 후 중기 추시 결과, 적절한 골절의 정복 및 안정적인 내고정을 위해 나선 칼날의 골두 내 위치에 대하여 세심한 주의를 기울인다면 만족할 만한 방사선적 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 임상적으로는 51.4%의 환자에서 일상 생활 자립이 가능하였고 44%의 환자에서만 수술 전 보행 능력의 회복을 보여, 향후에는 고령 환자의 기능적 회복을 위한 세심한 재활 및 치료 계획 수립이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Kim DS, Shon HC, Kim YM, Choi ES, Park KJ, Im SH. Postoperative mortality and the associated factors for senile hip fracture patients. *J Korean Orthop Assoc.* 2008; 43:488-94.
2. Kim YS, Yoon JW, Han SK. Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using a dyna locking trochanteric (DLT) nail. *J Korean Hip Soc.* 2010;22:216-21.
3. Strauss E, Frank J, Lee J, Kummer FJ, Tejwani N. Helical blade versus sliding hip screw for treatment of unstable intertrochanteric hip fractures: a biomechanical evaluation. *Injury.* 2006;37:984-9.
4. Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(425):82-6.
5. Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study. *Injury.* 2008;39:932-9.
6. 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.* 2009;21:252-6.
7. Garg B, Marimuthu K, Kumar V, Malhotra R, Kotwal PP. Outcome of short proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw for fixation of unstable trochanteric fractures. A randomised prospective comparative trial. *Hip Int.* 2011;21:531-6.
8. Liu Y, Tao R, Liu F, et al. Mid-term outcomes after intramedullary fixation of peritrochanteric femoral fractures using the new proximal femoral nail antirotation (PFNA). *Injury.* 2010;41:810-7.
9. Park YS. Guideline for the prophylaxis of venous thromboembolism in hip surgery patients. *J Korean Orthop Assoc.* 2011;46:95-8.
10. 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.* 1959;41-A:1399-408.

11. Fogagnolo F, Kfuri M Jr, Paccola CA. *Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail*. Arch Orthop Trauma Surg. 2004;124:31-7.
12. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. *ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings*. Anesthesiology. 1978;49:239-43.
13. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. *Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function*. JAMA. 1963;185:914-9.
14. Charnley J. *The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention*. J Bone Joint Surg Br. 1972;54:61-76.
15. Koval KJ, Skovron ML, Aharonoff GB, Meadows SE, Zuckerman JD. *Ambulatory ability after hip fracture. A prospective study in geriatric patients*. Clin Orthop Relat Res. 1995;310:150-9.
16. Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd. *Hip fractures in the elderly: a world-wide projection*. Osteoporos Int. 1992;2:285-9.
17. Steinberg GG, Desai SS, Kornwitt NA, Sullivan TJ. *The intertrochanteric hip fracture. A retrospective analysis*. Orthopedics. 1988;11:265-73.
18. Lindsog DM, Baumgaertner MR. *Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly*. J Am Acad Orthop Surg. 2004;12:179-90.
19. Kim YS, Kwon SY, Han SK, Sung BY, Choi NY. *Factors affecting fixation failure in treatment of intertrochanteric fracture of the femur by dynamic compression hip screw*. J Korean Hip Soc. 2008;20:19-26.
20. Chung YK, Hwang JH, Kim HK. *The treatment of peritrochanteric fracture of femur with proximal femoral nail: comparative study with dynamic hip screw*. J Korean Hip Soc. 2007;19:167-75.
21. Yoo JH, Park JS, Noh KC, et al. *The results of proximal femoral nail antirotation: a comparative study with proximal femoral nail*. J Korean Hip Soc. 2008;20:286-92.
22. Brunner A, Jockel JA, Babst R. *The PFNA proximal femur nail in treatment of unstable proximal femur fractures--3 cases of postoperative perforation of the helical blade into the hip joint*. J Orthop Trauma. 2008;22:731-6.
23. Takigami I, Ohnishi K, Ito Y, et al. *Acetabular perforation after medial migration of the helical blade through the femoral head after treatment of an unstable trochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation (PFNA): a case report*. J Orthop Trauma. 2011;25:e86-9.
24. Cheung JP, Chan CF. *Cutout of proximal femoral nail antirotation resulting from blocking of the gliding mechanism during fracture collapse*. J Orthop Trauma. 2011;25:e51-5.
25. Sung YB, Jo SI. *Results of the proximal femoral nail-antirotation (PFNA) in patients with an unstable pertrochanteric fracture*. J Korean Hip Soc. 2011;23:39-46.
26. Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. *The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study*. Injury. 2008;39:932-9.
27. Liu Y, Tao R, Liu F, et al. *Mid-term outcomes after intramedullary fixation of peritrochanteric femoral fractures using the new proximal femoral nail antirotation (PFNA)*. Injury. 2010;41:810-7.
28. de Landevoisin ES, Bertani A, Candoni P, Charpail C, Demortiere E. *Proximal femoral nail antirotation (PFNA) fixation of extra-capsular proximal femoral fractures in the elderly: Retrospective study in 102 patients*. Orthop Traumatol Surg Res. 2012;98:288-95.
29. 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. 2009;21:162-8.
30. Ekström W, Miedel R, Ponzer S, Hedström M, Samnegård E, Tidermark J. *Quality of life after a stable trochanteric fracture--a prospective cohort study on 148 patients*. J Orthop Trauma 2009;23:39-44.
31. Zuckerman JD. *Hip fracture*. N Engl J Med. 1996;334:1519-25.

국문초록

대퇴골 전자간골절에 대한 항회전 근위 대퇴골수정(PFNA) 고정술 후 중기 추시 결과

주석규 · 오형근 · 우성종

인제대학교 일산백병원 정형외과학교실

목적: 대퇴골 전자간 골절로 항회전 근위대퇴 골수정(proximal femoral nail antirotation, PFNA)으로 수술을 시행했던 환자들을 대상으로 방사선적, 임상적 결과에 대한 중기 추시 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2008년 3월부터 2010년 2월까지 본원에서 대퇴골 전자간 골절로 PFNA 내고정술을 시행한 93명의 환자 중 1년 이상 방사선 추시가 가능하였던 43명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 77.7세(62-93세), 남자 6명, 여자 37명이었으며, 평균 추시 기간은 19.1개월(12-33개월)이었다. 환자군은 AO/OTA 분류법에 따랐으며, A1군 14명, A2군 25명, A3군 4명이었다. 방사선학적으로 골유합 및 골절의 형태에 따른 나선 칼날의 활강 정도, 합병증 등을 조사하였으며, 임상적으로는 최종 추시상 동통 및 보행 정도, 일상 생활 능력(ADL) 등에 대한 평가를 시행하였다.

결과: 심부 감염이 발생한 1예를 제외한 전례에서 평균 3.5개월(2-6개월)에 골유합을 얻었다. 술 후 단순 방사선 검사상 43예 전 레에서 good 또는 acceptable한 정복 상태를 얻었다. 평균 나선 칼날의 활강은 6.1 mm (range, 0-21 mm)였으며, 골절 형태에 따른 통계적 차이는 없었다. 최종 추시상 Chanley 동통 점수는 평균 4.0점(0-6점)이었으며, 19명(44%)의 경우에서 술 전 보행 능력을 회복하였다. 일상생활 척도(ADL) 상 6개 항목 모두 만족하여 완전 일상 생활 자립이 가능하였던 경우는 22명(51.2%)이었다.

결론: PFNA는 다양한 형태의 대퇴골 전자간 골절에 효과적인 내고정물로 사용될 수 있으나, 술 후 임상적으로 보행 능력의 감소 및 일상 생활로의 복귀에 지장을 초래할 수 있어 이에 대한 전향적인 연구 및 기능적 회복과 재활 계획 수립이 필요할 것으로 생각된다

색인단어: 근위부 대퇴골, 대퇴골 전자간 골절, 항회전 근위대퇴 골수정