J Korean Hip Soc 21(4): 339-344, 2009

Original Article

Treatment of Intertrochanteric Fracture Using Proximal Femoral Nail for Patients over 90 Years Old

Woo Dong Nam, MD, Ill Ho Park, MD, Kye Young Han, MD

Department of Orthopedic Surgery, Kangwon National University, College of Medicine, Chuncheon, Korea
Clinical Research Institute, Kangwon National University Hospital, Chuncheon, Korea

Purpose: This study examined the clinical and radiologic results of a proximal femoral nail (PFN) used to treat an intertrochanteric fracture of the femur in elderly people more than 90 years of age.

Materials and Methods: Between January 2005 and December 2008, 20 patients over 90 years old with an intertrochanteric fracture were treated with a PFN. Among them, 16 patients (mean age, 93.9 years; 13 females and 3 males) were followed up for a minimum of 6 months. Clinically, the modified Koval index was evaluated. Radiological bony union and complications were evaluated from the plain X-ray film.

Results: The average modified Koval index decreased from 3.1 before surgery to 1.8 after surgery. Only 5 cases could return to their pre-injury status. Radiologic bony union was achieved after an average of 8.2 weeks and there were no complications, such as non-union and femoral head perforations.

Conclusion: Thirty one percent of patients older than 90 years and treated for an intertrochanteric fracture with a PFN had recovered to their pre-injury ambulatory status. However, all cases showed bony union and no complications. Overall, PFN might be a good treatment option for intertrochanteric fractures in elderly people older than 90 years.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail (PFN), Over 90 years

서 론

빠른 속도로 고령화 사회로 진입하고 있는 국내 현실상 대퇴 전자간 골절의 빈도가 점차 증가하고 있다. 노령 환자의 대퇴 전자간 골절은 장기 침상 활동에 따른 합병증 등으로 인하여 사망과 밀접한 관계가 있으며 90세 이상의 골절은 특히 골다공증이 심한 경우가 많고 불안정성 골절이 많아 내고정과 관련된 합병증이 많아 양극성 반치환술 등의 수술 방법을 고려하는 술자들도 많은데, 전자간 골절의 일차 치료로 시행하는 데는 많은 견해 차이를 보이고 있다[3,6,7].

대퇴 전자간 골절은 불안정한 분쇄 골절이 많고 견고한 내고정의 문제 때문에 여러 가지 내고정 방법이 사용되어 왔는데, 최근에는 근위 대퇴정이 많이 사용되고 있다[10]. 이 중 한 가지인 타곤 근위정(Targon® proximal femoral nail, Aesculap, Germany)은 기존의 근위 대퇴정의 장점에 압박 고나사의 장점을 혼합한 기구로 지연 나사가 골수정에 고정된 나사통(barrel) 안에 있어 충분한 접촉으로 압박 고나사처럼 활강이 일어나고 같은 탄성력의 회전 방지 나사못과 나사통이 골수정에 고정되어 Z-현상[18]을 방지하였다[8,17]. 이러한 타곤 대퇴 근위정 장점을 고려하여 90세 이상의 고령 환자에 발생한 대퇴 전자간 골절에 사용한 후 그 임상적, 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.

Submitted: October 14, 2009 *1st revision: December, 2009*
2nd revision: December 16, 2009 *3nd revision: December 20, 2009*
4nd revision: December 22, 2009 *Final acceptance: December 22, 2009*

• Address reprint request to **Kye Young Han, MD**
Department of Orthopedic Surgery, Kangwon National University Hospital, 17-1 Hyoja 3-dong, Chuncheon-si, Gangwon-do 200-722, Korea
TEL: +82-33-258-2308 FAX: +82-33-244-2205
E-mail: hkyljh@kangwon.ac.kr

• 본 논문은 강원대학교 병원 임상 의학연구소의 연구비 지원을 받아 이루어졌음.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 방법

2005년 1월부터 2008년 12월까지 90세 이상의 고령 전

자간 골절 환자 중 근위 대퇴정을 이용하여 치료받은 대퇴 전자간 골절 환자 총 20예 중 6개월 이상 추시가 가능한 16예를 대상으로 하였다. 골절의 형태는 Evans 분류[5]에 따라 안정성 골절이 4예, 12예는 불안정성이었다. 총 16명의 환자들의 평균 연령은 93.9(90~98세)였다. 여자는 13명, 남자는 3명이었고 수상 당시 기존 질환은 고혈압이 8예, 만성 폐쇄성 폐질환을 포함한 폐질환 8예, 치매 7예, 뇌경색 4예, 울혈성 심부전 3예가 있었다. 수상 시 환자가 보유한 내과적 질환은 평균 1.8개(0~4개)였고 수상 후 수술까지의 대기 시간은 평균 2.5일이었으며 술 전 검사 등에 의한 원내 소요 시간은 평균 2.1일이었다(Table 1).

수술 다음날부터 휠체어를 이용한 거동을 하였고 수술 2일째부터 경대기 서기(tilting table), 평행봉을 이용한 보행을 실시하였으며 그 후 보행기와 쌍장을 이용하여 점진적으로 가능할 만큼의 체중 부하를 권유하였다.

2. 수술 전후 평가

임상적 분석은 의무 기록 및 전화 면담을 통하여 수상 전 및 수술 후 최종 추시 시의 환자의 활동도를 Modified Koval index (Table 2)[12,13]를 사용하여 분석하였다. 또한 본원 마취과에서 평가한 ASA (American Society of Anesthesiologists)등급[14], 수상 시로부터 수술까지 대기 시간 및 수상 시 환자의 기존 질환을 조사하였고 추시 이후의 합병증, 환자의 사망 여부와 시점, 사망 원인 등은 보호자와 전화 면담을 통하여 후향적으로 조사하였다. 전화를 통한 정보는 모두 직계 가족으로부터 얻었다.

방사선학적 분석으로는 수술 후 전후면 및 측면 방사선 검사를 시행하여 나사 첨부와 대퇴 골두 중앙부 피질 사이의 거리인 TAD (tip-apex distance)[1]를 측정하였으며, 수술 후 및 최종 추시 시의 대퇴 경간각(neck shaft angle)의 변화를 통한 이차적 내반 유무, 원위 골편의 내측 전위 정도, 경부 지연나사의 활강 정도를 측정하였고, 전후면 및 측면 방사선 사진에서 가골이 형성 되고, 동통이 없어지는 시기를 기준으로하여 유합 시기를 조사하였다. 또한 지연 나사의 피부 자극, 골두 천공, 불유합 및 혈종, 국소 감염, 상처 치유 지연과 같은 기타 합병증을 조사하였다.

결 과

81%의 환자가 술 전 ASA III등급 이상으로 분류되었고 환자의 활동도를 평가한 변형 Koval 지수는 수술 전 평균 3.1(1~5)에서 수술 후는 평균 1.8(0~4)로 감소하였다. 수상 전 상태로 기능적 회복이 가능하였던 환자는 5명이었으나 1명을 제외한 나머지 4명은 추시 기간이 길어짐에 따라 동반 질환의 악화, 기력 저하 등의 이유로 활동도가 오히려 감소하여 최종적으로 거동 불가능한 상태를 보였다. 2009년 7월 최종 추시 상 16명의 사망률은 62.5%이었

Table 1. Pre-Operative Baseline Data (n=16)

Mean Age in Years	93.9 (Range 90~98)
Gender, Female (%)	13 (82)
Mean Koval Index	3.1 (Range, 1~5)
Total No. of Underlying Disease (Mean)	30 (1.8)
Hypertension	8
Pulmonary Disease	8
Dementia	7
Cerebrovascular Accident	4
Congestive Heart Failure	3
Time to Operation (Days)	2.5

Table 2. Modified Koval Index

Walking Ability	Score
Independent Community Ambulators	5
Community Ambulatory with Cane Community Ambulatory with Walker/Crutches	4
Independent Household Ambulators	3
Household Ambulatory with Cane	2
Household Ambulatory with Walker/Crutches	
Activity Confined to Room (Creeping or Rolling)	1
Non-Ambulator	0

다. 수술 후 1년 내에 사망한 환자는 4명이었고 이중 2명은 원내에서 술 후 폐질환이 이환되어 사망하였고, 나머지 2명은 각각 퇴원 후 폐렴과 노환으로 사망하였다. 1년 이후에 사망한 환자는 6명이었으며, 특정 질환의 발생없이 노환으로 사망하였다(Table 3).

방사선학적 평가에서 TAD는 평균 15.5±0.8 mm였다. 추시 중 대퇴 경간각은 평균 4.2±1.7° 내반되었으며, 지연 나사의 활강은 평균 4.3±0.6 mm이었다. 대퇴 간부의 내측 전위는 평균 2.5±0.7 mm 이었다. 방사선적 골유합 시기는 평균 8.2±1.4주였다. 추시 기간 중 지연나사의 역돌출이나 골두 천공 및 불유합 등이 관찰된 환자는 없었고 내고정물의 휨이나 파열과 같은 역학적 실패도 보이지 않았다(Fig. 1). 재 수상에 의한 동측 원위 대퇴골 상과 골절이 1예에서 발생하여 역행성 골수강내 정(Supracondylar Nail, Depuy, Swiss)을 이용하여 치료하였다(Table 4).

고 찰

2006년 통계청[11] 에 따르면 90세 이상의 노인은 약 6만명이며, 80대(약 70만명)에 비하여 아주 적지만, 노인 인구의 증가에 따라 그 수가 점차 늘어갈 것으로 예상된다. 실족 등의 가벼운 외상에 의해서 발생하는 골다공증성 골절의 하나인 대퇴 전자간 골절의 빈도도 이러한 고령 인구 추이에 따라 증가할 것이라는 예상을 할 수 있다.

내고정물 중 골수강내 금속정은 최근에 생체역학적으로 우위를 보여 사용 빈도가 증가하고 있으며[10,15,17,19], 본 연구에서도 타곤 근위 대퇴정은 티타늄 재질로 되어 있어서 골다공증이 심한 골절에서도 충분한 고정력과 골유합 결과를 보였다. 또한 숙련된 술자에 의해서는 수술시간 단축, 출혈량 감소 그리고 최소 절개 등의 장점이 있는 것으로 알려져 있다[21,22,23]. 유 등[8]은 압박고 나사와의 비교 연구에서 임상적으로 수술 시간의 단축 및 수혈량의 감소에 따른 빠른 임상적 회복 및 조기 거동의 장점을 보고하였다.

이런 90세 이상 고령 환자의 전자간 골절 치료는 양극성 반치환술과 같은 술식이 더 나을 수 있다는 주장이 있으나[3,6,7] 대퇴 경부 골절과 달리 전자간 골절은 대퇴 주대가 삽입될 근위부에 손상이 있어 그 고정에도 문제가 있을 수 있으며 이런 술식이 실패할 경우 그 이후 마땅한 대안을 찾기 힘들 수 있다. Parker 등[19]은 대부분의 고령 환자에서 보행 능력은 감소하며 소수의 환자에서만 보행 능력의 회복을 보인다고 보고하였고 본 연구에서의 활동도 지수는 술 전 3.1에서 1.8로 평균적인 감소 소견을 보였다. 수상 전 상태로의 회복은 31%에서의 환자에서만 관찰되었으나, 이 환자들도 최종 추시 시점에서의 조사에서는 1.8의 활동도를 보였고 최종적으로 술 전 활동도를 유지하고 있는 환자는 1예에 불과하였다. 이는 골절에 의한 근육 손상 외에도 연령에 따른 퇴행성 질환 등으로 인한 보행능력의 감소, 기존 질환의 악화에 따른 전신적인 문제 등의 요소가 동반되었기 때문으로 생각된다.

본 연구의 최종적인 환자의 사망률은 62.5%에 달하였다. Braithwaite 등[2]은 고관절 골절이 발생한 평균 연령 80세인 환자군에 대한 전향적 연구에서 6개월 내 사망률을 21%로 보고하였는데 본 연구에서는 4예(25%)가 1년 내 사망한 결과를 보였다. 1년 후에 사망한 환자는 6예(37.5%)로 이중 1예에서만 폐렴 이라는 사망원인이 확인되었고, 나머지 5예는 사망 원인이 뚜렷하지 않아 노환으

Table 3. Post-Operative Clinical Results (n=16)

Mean Koval Index	1.8 (0~4)
No. of Return to Pre-Injury Status (%)	5 (31%)
Mean Koval Index (n=5) : Post-Operative	3 (2~4)
Mean Koval Index (n=5) : Final Follow-Up	1.8 (0~3)
Number of Death (%)	10 (62.5%)
<1 Year	4 (25%)
>1 Year	6 (37.5%)
Cause of Death	
<1 Year	Pneumonia (3), Senile Infirmity (1)
>1 Year	Senile Infirmity (6)

Table 4. Post-Operative Radiologic Results (n=16)

Tip-Apex Distance (mm)	15.5±0.8
Displacement of Shaft (mm)	2.5±0.7
Varus Change of Neck-Shaft Angle (degree)	4.2±1.7
Amount of Sliding (mm)	4.3±0.6
Time for Union (week)	8.2±1.4

로 분류되었다. 수술적 지연 및 장기 침상 활동에 따른 합병증이 없었던 점을 미루어 볼 때 연령에 따른 자연 경과가 1년 이후의 사망에 크게 기여한 것으로 판단된다.

Domingo 등[4]과 Herrerae 등[9]은 근위 대퇴정을 사용하여 전자간 골절을 치료한 결과, 각각 4.1%와 7.2%에서 10° 이상의 이차적 내반 전위와 함께 정복 소실을 보고하였는데, 본 연구에서 수술 직후와 최종 추시 시의 대퇴 경간각 차이는 평균 4.2±1.7°를 보였고 평균 2.5±0.7 mm의 내측 전위를 보여 이로 인한 고정 실패의 소견은 보이지 않았다. Steinberg 등[21]은 지연나사의 활강이 15 mm이상의 지나친 활강을 보일 경우 높은 고정 실패율을 보인다고 하였는데 본 연구에서는 평균 4.3±0.6 mm로 전례에서 15 mm 이상 활강이 진행된 예는 없었으며 골두 천공 및 불유합, 지연 나사에 의한 자극 증상 등은 관찰되지 않았다. 골유합 기간도 평균 8.2±1.4주로 Domingo 등[4]과 Herrera 등[9]이 보고한 평균 12주, 문 등[16]의 14주 보다 조기 유합의 결과를 보여 타곤 근위 대퇴정이 다른 근위 대퇴정보다 전자간 치료에 있어 좀 더 유리할 것이라고 사료되나 저자들마다 골유합 기준이 상이할 수 있어 연구간의 직접적인 비교는 어려울 것으로 판단된다. 본 연구에서 빠른 골유합을 얻을 수 있었던 이유는 첫째, 전례에서 25 mm이내의 TAD를 유지함으로써 견고한 내고정이 이루어진 점과 둘째, 타곤 근위 대퇴정의 특징 중의 하나인 지연 나사의 조절된 활강(controlled sliding)을 통해 골절 부위에 적절한 압박력을 얻었기 때문인 것으로 생각된다. 또한 근위 대퇴정이 티타늄 재질이라는 점도 작용했을 것으로 생각된다. TAD는 평균 15.5 mm로 Baumgaertner 등[1]이 제시한 이상적인 TAD인 25 mm이내를 충족하여 지연 나사의 골두 천공의 위험도가 낮았을 것으로 보여진다. 또한 한 등[6]은 타곤 근위 대퇴정과 압박고 나사와의 비교 연구에서도 방사선학적으로 지연나사의 역돌출, 골두 천공 등 합병증에 있어서도 더 적은 빈도의 합병증 발생을 보고하였다.

본 연구의 한계점으로는 환자 수가 16예로 적어 전체적인 양상을 파악하기엔 무리가 있었으며, 환자가 90세 이상의 고령인 관계로 환자의 수술 전 보행 능력 회복이 31% 로 저조한 것이 내고정물의 문제인지 고령화의 진행인지에 대한 파악이 미흡하였다. 추후 보다 많은 수의 환자를 이용한 세심한 검토가 필요할 것으로 생각된다. 또한 골다공증성 골절임에도 불구하고, 일부 환자에서는 골밀도 검사와 골다공증 치료가 시행되지 못하여, 골밀도 검사에 기반을 둔 합병증 발생률 등의 조사가 부족하였고, 골유합 획득과 2차 재골절 예방을 위한 약물적 치료가 병행되지 못했다는 부분이 제한점으로 생각된다. 추후 골밀도 검사 결과를 바탕으로 면밀한 수술 계획, 환자 상태 평가 그리고 수술 후 보조적인 약물 치료 등이 체계적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

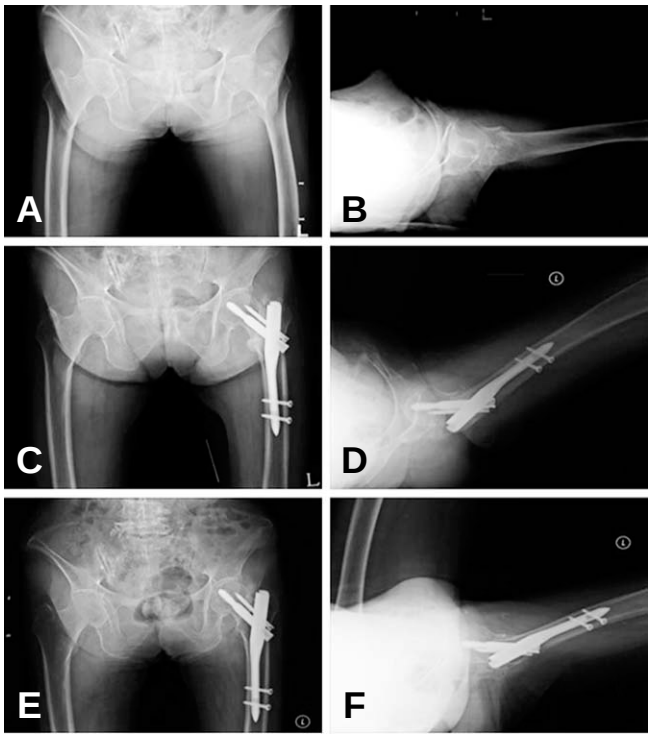

Fig. 1. (**A**) Ninety years old female with intertrochanteric fracture. preoperative AP. (**B**) Translateral. (**C**) Postoperative 12 weeks AP. (**D**) Translateral radiographs show callus formation. (**E**) Postoperative 3.5 years AP. (**F**) Translateral radiographs show complete bony union in good alignment.

결 론

90세 이상의 고령 환자의 대퇴 전자간 골절에 근위 대퇴정을 이용한 치료는 31%의 환자에서 수상 전 보행 상태로 회복을 보였다. 이런 환자들은 추시 기간이 길어짐에 따라 기존 질환 및 고령에 따른 자연경과에 의해 보행 능력이 다시 악화되었다. 하지만, 방사선학적 검사상 모두 골유합 되었고 내고정과 관련된 합병증이 발생하지 않았던 바 90세 이상 고령 노인의 대퇴 전자간 골절 치료에 유용한 내고정물로 생각된다.

REFERENCES

1. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. *The value of the tip-apex distance in prediction failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg, 77-A: 1058-1064, 1995.*
2. Braithwaite RS, Col NF, Wong JB. *Estimating hip fracture morbidity, mortality and cost. J Am Geriatr Soc, 51: 364-370, 2003.*
3. Chan KC, Gill GS. *Cemented hemiarthroplasties for elderly patients with intertrochanteric fractures. Clin Orthop Relat Res, 371: 206-215, 2000.*
4. Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A, Resines C. *Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. Int Orthop, 25: 298-301, 2001.*
5. Evans EM. *The treatment of trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg, 31-B: 190-203, 1949.*
6. Haidukewych GJ, Berry DJ. *Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. J Bone Joint Surg, 85-A: 899-904, 2003.*
7. Green S, Moore T, Proano F. *Bipolar prosthetic replacement for the management of unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. Clin Orthop Relat Res, 224: 167-177, 1987.*
8. Rhyu KH, Han KY, Chae WY. *Comparision of the Targon® proximal femoral nail and the compression hip screw for treating intertrochanteric fracture of the femur. J Korean Hip Soc, 20: 278-285, 2008.*
9. Herrera A, Doming LJ, Calvo A, Martinez 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.*
10. Anglen JO, Weinstein JN. Weinstein. *Nail or plate fixation of intertrochanteric hip fractures: changing pattern of practice. A review of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. J Bone Joint Surg, 90-A: 700-707, 2008.*
11. *Korea National Statistical Office. 2005 Population and housing census report. Daejeon, The Office, 2006.*
12. 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, 310: 150-159, 1995.*
13. Koval KJ, Zuckerman JD. *Functional recovery after fracture of the hip. J Bone Joint Surg, 76-A: 751-758, 1994.*
14. Robert DD, James EE, David EL, Leroy DV, Frank LM. *Introduction to anesthesia 9th ed. Philadelphia, WB Saunders Co.: 18-19, 1997.*
15. Forte ML, Virnig BA, Kane RL, et al. *Geographic variation in device use for intertrochanteric hip fracture. J Bone Joint Surg, 90-A: 691-699, 2008.*
16. Moon YW, Suh DH, Kang ST, Kwon DJ, Ji YN, Lee KB. *The proximal femoral nail for intertrochanteric fracture of the femur. J Korean Soc Fractures, 16: 29-36, 2003.*
17. Nam WD, Han KY, Kim KW, et al. *Targon proximal femoral nail used for treatment of intertrochanteric femoral fractures not observed in any cases. J Korean Hip Soc, 20: 7-14, 2008.*
18. Papasimos S, Koutsojannis CM, Panagopoulos A, Megas P, Lambiris E. *A randomised comparison of AMBI, TGN and PFN for treatment of unstable trochanteric fractures. Arch Orthop Trauma Surg, 125: 462-468, 2005.*
19. Parker MJ, Khan RJ, Crawford J, Pryor GA. *Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. J Bone Joint Surg, 84-B: 1150-1155, 2002.*
20. Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken C. *The The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. Injury, 30: 327-332, 1999.*
21. Steinberg GG, Desai SS, Kornwitz NA, Sullivan TJ. *The intertrochanteric hip fracture. A retrospective analysis. Orthopaedics, 11: 265-273, 1988.*
22. Sung YB, Sohn YJ, Yum JG, et al. *Proximal femoral nail(PFN) for intertrochanteric fracuture: long-term follow-up results. J Korean Hip Soc, 17: 141-148, 2005.*
23. Templeman D, Baumgaertner MR, Leighton RK, Lindsey RW, Moed BR. *Reducing complications in the surgical treatment of intertrochanteric fractures. Instr Course Lect, 54: 409-415, 2005.*
24. Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Frankel VH. *Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. J Bone Joint Surg, 77-A: 1551-1556, 1995.*

국문초록

90세 이상의 고령 환자에서 발생한 전자간 골절의 근위 대퇴정을 이용한 치료

남우동 · 박일호 · 한계영

강원대학교 의과대학 강원대학병원 정형외과학 교실, 강원대학교 병원 임상 의학연구소

목적: 90세 이상의 고령 환자에서 발생한 전자간 골절의 근위 대퇴정을 이용한 치료 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2005년 1월부터 2008년 12월까지 근위 대퇴정을 이용하여 치료받은 90세 이상인 대퇴골 전자간 골절 환자 20예중 6개월 이상 추시가 가능한 16예를 대상으로 하였다. 환자들의 평균 연령은 93.9세였고 여자는 13명, 남자는 3명이었다. 임상적 분석은 환자의 활동도를 변형 Koval 지수를 사용하여 분석하였고 방사선학적 분석으로는 단순 방사선 사진을 통하여 골유합 상태 및 합병증을 조사하였다.

결과: 변형 Koval 지수는 술 전 평균 3.1에서 술 후는 평균 1.8로 감소하였다. 수상 전 상태로 기능적 회복이 가능하였던 환자는 5명이었다. 방사선적 골유합 시기는 평균 8.2주였고 골두 천공 및 불유합 등이 관찰된 환자는 없었다.

결론: 90세 이상의 고령 환자에서 근위 대퇴정을 이용한 전자간 골절 치료 결과는 31%의 환자에서 수상 전 보행 상태로 회복을 보였다. 그러나 방사선학적 검사상 모두 골유합 되었고 내고정과 관련된 합병증이 발생하지 않았던 바 90세 이상 고령 환자의 대퇴 전자간 골절 치료에 유용한 내고정물로 생각된다.

색인단어: 대퇴골, 전자간 골절, 근위 대퇴정, 90세 이상