

불안정성 대퇴 전자간 골절의 치료 - 근위 대퇴정과 압박 고나사의 비교 -

김경철 · 신현규 · 손경모 · 고천석

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 정형외과

목 적: 불안정성 대퇴골 전자간 골절의 수술적 치료로 근위 대퇴정을 사용하여 치료한 후, 압박 고나사를 사용하였던 경우와 결과를 후향적으로 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년 1월부터 2002년 3월까지 본원에서 불안정성 대퇴골 전자간 골절로 진단받고 수술적 치료를 시행한 후, 최소 12개월 이상 추시가 가능하였던 35예를 대상으로 하였으며, 24예는 압박 고나사를 이용하였고, 11예는 근위 대퇴정을 이용하여 치료하였으며, 결과 평가는 골유합 시기, 유합 후 전자부 골절 부위의 함몰 정도, 실혈량, 수술 시간, 술후 합병증 및 Skövron의 기능적 회복 지수 평가표를 이용하였다. 통계적 유의성은 ANOVA 및 다변량 회귀 분석을 이용하여 그 결과를 분석하였다.

결 과: 평균 골유합 시기는 압박 고나사로 고정한 경우와 근위 대퇴정으로 고정한 경우 각각 17.9주, 17.0주, 유합 후 골절부 함몰 정도는 각각 3.9 mm, 2.1 mm, 평균 실혈량은 각각 743 cc, 736 cc로 측정되었으며, 평균 수술 시간은 각각 93.4분, 102분으로 측정되었다. 술후 합병증으로는 내고정물의 이완이 각각 3예, 1예 관찰되었다. 술후 기능적 회복 지수는 수상전 93%에서, 술후 5개월째 각각 71.8%, 76.8%로 판정되었다. 불안정성 대퇴골 전자간 골절의 치료 결과에서는 대부분 유의한 차이를 보이지 않았으나 ($p>0.05$), 유합 후 전자부 함몰 정도는 근위 대퇴정을 사용한 경우에서 유의하게 적었다 ($p<0.05$).

결 론: 불안정성 대퇴골 전자간 골절의 치료의 방법으로 대퇴 근위정은 압박 고나사와 함께 시도해 볼만한 좋은 방법 중의 하나라고 생각된다.

색인 단어: 불안정성 대퇴골 전자간 골절, 근위 대퇴정, 압박 고나사

The Treatment of Unstable Intertrochanter Fractures of Femur - Comparison between Proximal Femoral Nail and Dynamic Hip Screw -

Kyun Chul Kim, M.D., Hun Kyu Shin, M.D., Kyung Mo Son, M.D., Chun Seok Ko, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital,
Seongkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To analyze the results between PFN (Proximal Femoral Nail) and DHS (Dynamic Hip Screw) on the operative treatment of unstable intertrochanteric fractures retrospectively.

Materials and Methods: 35 cases of unstable intertrochanteric fractures (grouped 24 patients with DHS and 11 patients with PFN) who were taken the operations from Jan. 2001 to Mar. 2002 were analysed regarding to union state, union time, operation time, sliding length of lag screws, blood loss, postoperative complications and functional recovery scores by Skövron with ANOVA and multivariate linear regression.

Results: The means of union time were 17.9 weeks (DHS) and 17.0 weeks (PFN), sliding length of lag screws were 3.9 mm (DHS) and 2.1 mm (PFN), perioperative blood losses were 743 cc (DHS) and 736 cc (PFN), operation time were 93.4 minutes (DHS) and 102 minutes (PFN), and the functional recovery scores by Skövron were 71.8% (DHS) and 76.8% (PFN), respectively. The results of our study indicate that there were not statistically significant differences between PFN and DHS groups in treatment of unstable intertrochanteric fractures ($p>0.05$). But, there was less sliding of lag screws in PFN group in statistical significance ($p<0.05$).

Conclusion: Authors think that PFN is one of the useful implants in treating unstable intertrochanteric fractures of the femur in regarding to sliding.

Key Words: Unstable intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail, Dynamic Hip Screw

통신저자 : 신 현 규

서울시 종로구 평동 108번지 100-634
강북삼성병원 정형외과학교실
Tel : +82-2-2001-2168 · Fax : +82-2-2001-2176
E-mail : coolhkshin@skku.edu

Address reprint requests to : Hun Kyu Shin, M.D.

108, Pyung-dong, Jongro-ku, Seoul 100-634, Korea, Department of
Orthopaedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital
Tel : +82-2-2001-2168 · Fax : +82-2-2001-2176
E-mail : coolhkshin@skku.edu

*본 논문의 요지는 2002년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

대퇴골 전자간 골절은 대부분의 경우 골다공증을 동반한 노년층에서 많이 발생하며, 그 치료의 목적은 골절의 정확한 정복 및 견고한 내고정을 통해 조기 재활을 시행함으로써 고령 환자에서 흔한 술후 합병증을 방지하고 조기에 골유합을 얻는데 있다. 하지만 골다공증이 심하며 골절의 양상이 심한 분쇄상이거나 불안정성을 보이는 전자간 골절의 경우는 정복 및 내고정에 어려움이 있으며 술후에도 내고정물의 이완이나 골절 부위의 심한 함몰이 생기기 쉽고, 수술 부위에 지속적인 동통을 호소하는 경우가 적지 않은 것이 문제라고 할 수 있다.

지금까지 대퇴골 전자간 골절의 치료에 가장 흔히 쓰이는 내고정물은 활강 압박 고나사다. 활강 압박 고나사는 안정성 전자간 골절의 치료에는 좋은 결과를 보였으나, 골다공증이 동반된 분쇄성 불안정성 전자간 골절에서는 과도한 활강으로 인한 내반 및 외회전 변형, 정복 소실, 지연 나사의 관절 내 돌출 및 후방 돌출 등 여러 가지 문제를 보고하고 있다.

이에 저자들은 골다공증을 동반한 불안정성 대퇴골 전자간 골절에 대해 생체역학적으로 좀더 안정성이 있는 근위 대퇴정 (PFN, Proximal Femoral Nail, AO Mathys)이 골절편 고정에 안정적인 결과를 얻을 수 있을 것이라는 가정 하에, 근위 대퇴정을 이용하여 수술을 시행한 경우와 활강 압박 고나사를 이용하여 경우를 비교하여, 그에 따른 기능적 회복 및 방사선적 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2001년 1월 1일부터 2002년 3월 31일까지 본원에서 불안정성 대퇴골 전자간 골절로 내원하여 수술적 치료를 시행받은 35예를 대상으로 하였다. 환자의 연령은 최저 55세에서 최고 92세였고 평균 71.9세로 70~80대가 가장 많았다. 남녀의 성비는 여자가 21명, 남자가 14명으로 여자 (60%)에서 많았다. 추시 기간은 12개월에서 19개월까지로 평균 15개월이었으며, 골절의 원인은 실족 사고가 29예 (82.9%)로 가장 많았고 교통 사고가 4예, 추락 사고가 2예였다. 골절의 분류는 Evans 분류⁸⁾를 이용하여 전자간 골절을 안정성 골절과 불안정성 골절을 나누고 이 중 Evans 분류상 II형의 불안정성 골절만을 대상으로 하였다.

내고정물의 선택은 불안정 전자간 골절 환자들 중 무작위로 활강 압박 고나사와 근위 대퇴정을 배정하여 시행하도록 하였다. 24예는 압박 고나사를 이용하였고, 이들의 평균 나이는 73세였으며, 여자가 15명 남자가 10명이었으며, 11예

는 근위 대퇴정을 이용하여 치료하였고, 70.2세의 평균 나이를 보였으며, 여자가 6명이었고, 남자가 4명이었다.

2. 수술 방법

모든 수술에서 영상 증폭 장치를 이용하여 골절 테이블 위에서 양와위로 수술하였으며, 영상 증폭 장치를 이용한 비관혈적인 정복을 시도하였다. 비관혈적 정복이 충분하지 않을 경우 관혈적 정복을 시도하였다.

활강 압박 고나사를 이용하여 수술한 군에서는 외측 도관법을 이용하여 수술하였으며, 골절 부위의 후내측 피질골 소실 여부를 판단하여 이 부위의 정복시 접촉이 가능한 한 이루어지도록 노력하였다. 소전자부의 골절이 동반되었을 경우는 따로 나사못을 이용한 고정을 시도하였다.

근위 대퇴정을 이용한 군에서는 대전자 상방으로 5 cm 정도의 종절개 후 대둔근과 중둔근을 절개하고 대전자 상부의 침부를 노출 시킨 후 유도핀과 확공기를 이용하여 확공한 후 근위 대퇴정을 삽입하였다. 삽입 과정에서 전자부 골절 부위의 전위가 일어나는 경우도 간혹 있었으나 확공기로 대전자부의 내측 부위를 충분히 확공하여 전위를 줄일 수 있었다. 근위 대퇴정의 근위부에는 고나사와 대퇴 경부 나사를 사용하여 고정하였고, 원위 고정 나사는 1개를 삽입하였으며 만약 골절의 안정성이 의심될 때는 1개의 원위 나사못을 추가로 삽입하였다.

술후 재활은 환자가 통증에 견디는 정도에 따라 술후 2일째부터 관절운동 및 휠체어 보행을 시작하였고 술후 1주에 직립 및 부분 체중부하 보행을 허용하였으며, 술후 2주째부터 전 체중부하 보행을 허용하였다. 하지만 정복된 골절편들의 안정성이 의심스러운 경우 재활 시기를 늦추어 시행하였다.

3. 연구 방법

방사선학적 결과는 골절의 유합 여부를 관찰하여 평가하였으며, 골절 부위에 압통이 없고 가골 형성으로 골절선이 폐쇄되어 가며, 골절부에서 골소주가 건너가는 소견이 보일 때 골절의 유합이 이루어졌다고 판단하였다. 또한, 대퇴골 전자부의 함몰 정도는, 수술 직후와 최종 추시 사진의 전후면 방사선 사진에서 압박 고나사의 경우엔 압박 고나사의 금속판에 대한 활강 거리를, 근위 대퇴정의 경우는 금속정의 대퇴 경부 나사 삽입부 하단에서부터 대퇴 경부 나사의 활강 거리를 비교하여 측정하였다. 임상적 고찰로는 술중 및 술후 실혈량, 수술 시간, 술후 합병증 그리고 Skövrön 등²⁰⁾의 기능적 회복 지수 평가를 박 등¹⁶⁾이 변형시킨 평가표에 따라 평가하였고 수상 전과 술후 5개월 지난 후 기능상태를 백분율로 표시하였다. 통계학적 유의성은 분산 분석 (ANOVA, analysis of variance)과 다변량 회귀 분석 (multiple linear re-

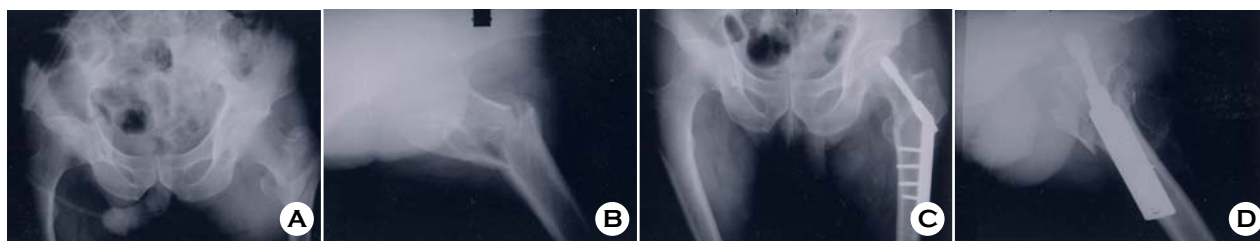


Fig. 1. (A, B) Unstable intertrochanteric fracture is seen in preoperative radiographs. (C, D) Internal fixation with DHS. Reduction loss is noted in postoperative radiographs.

Table 1. Comparison between DHS and PFN in unstable intertrochanteric fracture

	DHS	PFN	유의성 (p)
실혈량 (cc)	743.63 (± 191.77)	736.45 (± 126.63)	0.911
활강정도 (mm)	3.96 (± 1.94)	2.18 (± 1.66)	0.013*
Skövrön 치 (%)	71.88 (± 11.31)	76.82 (± 11.68)	0.243
유합기간 (주)	17.92 (± 2.04)	17.00 (± 1.34)	0.184
수술시간 (분)	93.40 (± 12.39)	102.00 (± 14.27)	0.104

* $p < 0.05$

gression)을 이용하여 검증하였다.

결 과

1. 골유합 시기

압박 고나사를 사용하였던 24예 중 23예에서 골유합이 이루어졌으며, 1예의 불유합을 제외한 나머지에서 평균 17.9주 (15~22주)에 골유합이 이루어지는 것으로 나타났고, 근위 대퇴정을 사용한 군에서는 전례에서 골유합을 보였으며, 평균 17주 (16~19주)에 골유합을 관찰할 수 있었다. 내고정물에 따른 골유합의 시기에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다 ($p > 0.05$) (Table 1). 압박 고나사를 사용하여 수술했던 환자 중, 골유합이 나타나지 않았던 1예의 환자는 술후 17개월째 골이식을 포함한 내고정물의 치환을 시행하였다.

2. 유합 후 대퇴골 골절부의 함몰 정도

최종 추시시 대퇴골 전자부 골절의 함몰 정도는 각각 압박 고나사 및 대퇴 경부 나사의 활강 정도로 측정하였으며, 압박 고나사를 사용한 군에서는 평균 3.9 mm (최저 2 mm, 최고 10 mm)의 골절부 함몰이 나타났고, 근위 대퇴정을 이용한 군에서는 평균 2.1 mm (최저 0 mm, 최고 8 mm)의 함몰 정도를 보였으며, 이 차이는 통계적으로 의미있는 것으로 나타났다 ($p < 0.05$) (Table 1).

3. 평균 실혈량

평균 실혈량 (술중 및 술후 실혈량)은 압박 고나사를 사용한 경우 평균 743 cc, 근위 대퇴정을 사용한 경우 평균 736 cc으로 측정되었다. 각각의 실혈량의 차이는 통계적으로 유의하게 나타나지 않았다 ($p > 0.05$) (Table 1).

4. 수술 시간

불안정성 전자간 골절에서 압박 고나사를 사용한 경우 평균 수술 시간은 93.4분이었고, 근위 대퇴정을 사용한 경우에는 평균 102분을 보였으며, 약 10분 정도 근위 대퇴정 사용군에서 수술 시간이 길게 측정되었으나, 통계적으로는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$) (Table 1).

5. Skövrön 기능적 회복 지수 평가

수상전 93%에서 술후 5개월 때는 압박 고나사를 사용한 군에서는 71.8%, 근위 대퇴정을 사용한 군에서는 76.8%로 기구의 종류에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$) (Table 1).

6. 술후 합병증

압박 고나사를 사용한 군에서는 술후 내고정물의 이완 및 정복 소실의 경우가 3예에서 있었고 (Fig. 1), 지연 나사의 관절내 돌출이 1예 관찰되었으며, 근위 대퇴정을 사용한 군에서는 경부 나사못의 이완 및 전위된 경우가 1예 있었다 (Fig. 2).

근위 대퇴정을 사용한 경우 내고정물의 삽입부인 대전자 부의 분쇄 골절을 동반한 경우가 많아 술후 대전자 상부의 골절 및 약간의 전위가 3예에서 발견되었으나 임상적으로 유의한 경우는 없었다. 또한 압박 고나사를 이용한 수술 후 16일경 동측 하지의 심부정맥 혈전증이 발생하여 10일간의 저분자 헤파린 치료로 회복한 예가 있었다.

고 찰

대퇴골 전자간 골절은 고령의 골다공증이 동반된 환자에

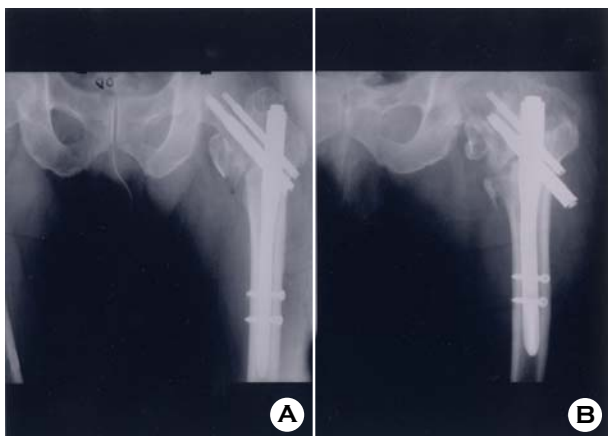


Fig. 2. (A) In pelvis AP view, unstable intertrochanteric fracture is stabilized with PFN.

(B) On 3month follow-up pelvis AP view, loosening of femoral neck screw is developed.

게서 빈발하는 골절로서 그 사망률이 15~20%에 이르며, 평균 수명의 연장과 더불어 증가하는 추세에 있다. 치료로는 수술적 방법으로 견고한 내고정을 통해 조기 보행이 가능하도록 하여 술후 합병증을 최소화 하는 것이 원칙으로 받아들여지고 있다^{6,12,14,15,18}).

고령 환자에서 전자간 골절의 치료 후, 환자의 조기 보행을 가능하도록 하기 위한 인자로는 골절의 양상에 따른 안정성과 정복의 안정성 및 고정 방법 등이 있다¹⁴). 특히 불안정성 골절의 경우에는 골절의 고정 장치를 선택하는데 있어 어떠한 종류의 장치가 더 견고한 고정을 제공하는 지에 대한 논란이 있어 왔다. 저자들은 불안정성 골절의 수술적 치료에서 압박 고나사와 근위 대퇴정의 사용이 전자간 골절의 치료에 어떤 영향을 미치는 지를 비교해 보고자 하였다.

지금까지 대퇴골 전자간 골절에 가장 많이 사용되고 있는 내고정물은 압박 고나사며, 이는 지연 나사를 활강시킴으로써 고정 각도 금속판의 단점인 대퇴골두 천공과 금속 파단 등의 위험을 줄이고, 골절부의 감입으로 인한 안정성 증가와 조기 골유합을 가능하게 하여 대부분의 안정성 골절에는 그 결과가 좋은 것으로 보고되고 있다^{3,7}). 그러나 불안정성 골절시 과도한 활강으로 인한 내반 및 외회전 변형 등의 정복 소실, 지연 나사의 관절내 돌출 및 후방 돌출 등이 문제가 되며¹²), 특히 후내측 골편의 부적절한 해부학적 고정이 가장 중요한 내고정의 실패의 원인이라는 보고도 있다¹³). 또한 외측 금속판을 이용할 경우 금속판이 체중부하 선의 외측에 존재하여 골곡 능률이 크기 때문에 체중부하 내반 부하가 심해져 압박 나사가 대퇴골두에서 관절내 돌출되거나 금속 파절을 초래하기 쉽다¹²). 저자들의 경우에서도 활강 압박 고나사를 이용하여 수술한 3예에서 정복 소실 및 과도한 활강으로 인한 외회전 변형 등을 발견할 수 있었으며, 이 중 2예

의 환자는 초기 추시 기간 중에 발생한 골절 부위의 변화가 더 이상의 진행되지 않고 골유합이 나타났고, 1예의 환자는 불유합으로 판단되어 골이식을 포함한 더 긴 외측 금속판을 사용하여 압박 고나사의 재치환을 시행하였다.

압박 고나사의 단점을 보완하기 위해 지렛대 간격을 감소시키고 불안정성 골절에서도 체중부하 견고한 내고정을 유지할 수 있도록 골수강내 금속정이 도입되어 Zickel nail¹⁷) 및 감마정 등이 사용되었으나, 삽입이 어렵고 대퇴골 대전자 하부와 대퇴골 간부의 골절이 발생할 수 있고¹), 수술 후 지속적인 대퇴부 동통이 남는 등의 문제점¹⁰)이 보고되었다. 1997년 전자간 및 전자하 골절의 치료로 처음 소개된 근위 대퇴정은 2개의 나사로 이루어져 있으며, 하중의 대부분을 처리하는 대퇴 경부 나사와 작은 고나사로 회전 변형을 최소화 시킬 수 있는 이점이 있고, 원위부의 작은 직경으로 인해 끝부분에 가해지는 부하를 줄여 간부 골절의 예방에도 효과적인 구조적 장점을 가진다^{5,9}). 저자들은 이런 근위 대퇴정의 생체역학적인 장점들이 환자들의 술후 기능적 회복에도 의미있는 차이를 보일 것이라는 가정하에 Skövron 기능 지수를 통한 비교를 하였으나, 압박 고나사군에서는 71.8%, 근위 대퇴정군에서는 76.8%로 골유합 후 기능에서의 차이는 의미있게 증가하지 않았다 ($p>0.05$) (Table 1).

근위 대퇴정에서도 몇 가지 합병증들이 보고되었는데 2개의 나사의 관절내 돌출 현상에 대해 최근 생체역학적인 관점이 연구되고 있다¹¹). Simmermacher 등¹⁹)은 내측 전위 (medialization)가 5 mm까지는 허용된다고 하였고, Friedl 등⁹)은 이러한 나사의 관절내 돌출은 약 10%라고 보고하였다. 저자들이 근위 대퇴정을 사용했던 11예에서는 관찰되지 않았다. 하지만, 저자들이 시행한 근위 대퇴정의 예에서는 대전자 첨부의 골절편이 확공 과정에서 전위되는 경우가 11예 중 3예에서 발생하였는데, 이는 환자들의 나이가 많고 골다공증이 심하여 근위 대퇴정의 삽입부인 대전자부에도 분쇄상의 골절 양상이 많아 나타나는 현상으로 사료된다. 하지만, 삽입부의 정확한 선정과 확공은 근위 대퇴정을 삽입하고 골절의 정복을 유도하는데 중요한 요인이므로, 적절한 삽입부의 확공을 영상 증폭 장치를 통하여 신중하게 하는 것이 중요하리라 생각된다. 저자들의 경우 확공시 골절편의 전위를 최소화하기 위하여 유연확공기의 사용을 줄이고 손의 힘만으로 영상 증폭 장치를 확인하며 확공을 하도록 하였다. 대전자 골편의 전위가 수술 중 발생할 수 있는 문제점이 있기는 하지만, 근위 대퇴정을 사용한 후 발생한 골절편 전위는 환자들의 기능에는 그다지 큰 영향을 미치지 않았었으며, 골절편이 크지 않고 전위를 최소화하여 유합을 유도한다면 임상적인 결과에는 유의한 영향을 주지 않을 것으로 사료된다.

저자들의 결과에서는 실혈량, 수술 시간, 유합 기간, 그리

고 Skövron 기능 지수 등에서 근위 대퇴정으로 치료한 경우와 압박 고나사를 이용하여 치료한 결과를 비교해 볼 때 별다른 차이를 보이지 않았으나, 유합 후 전자부 골절부의 함몰 정도는 압박 고나사를 사용한 군에서 평균 3.9 mm (최저 2 mm, 최고 15 mm)의 골절부 함몰이 나타났고, 근위 대퇴정을 이용한 군에서는 평균 2.1 mm (최저 0 mm, 최고 8 mm)의 함몰을 관찰할 수 있었다 ($p<0.05$) (Table 1). 이 중, 압박 고나사를 이용한 2예에서는 10 mm를 넘는 골절부 함몰을 관찰하였으며, 1예는 불유합으로 재수술을 하여야 했다. 근위 대퇴정을 사용한 경우는 전예에서 10 mm를 넘지 않는 골절부 함몰을 보였고, 이는 불안정성 골절에서도 근위 대퇴정이 보다 안정적인 고정을 제공할 수 있음을 간접적으로 보여주는 소견이라 사료된다. 하지만, Watson 등은 골절부 감입이 10 mm 이내를 적절한 감입으로 보고하였으며²¹⁾, 이를 고려해 볼 때, 저자들이 불안정성 대퇴골 전자간 골절에서 시도한 두 가지 방법의 수술 간에는 골절부 함몰의 정도에서는 통계학적으로 유의한 차이를 볼 수는 있었으나, 이 차이가 두 군 사이에 임상적인 의미를 부여할 수 있을 정도의 문제를 일으키지는 않는 것으로 보인다.

저자들의 연구에서는 대상 환자군의 크기가 크지 않고, 각 수술 방법에 대한 숙련의 정도가 시술자에 따라 차이가 다양하게 나타날 수 있다는 점 및 짧은 추시 기간 등을 고려해 볼 때, 두 가지 방법 중 더 시술이 용이하고 안정적인 방법을 단정할 수는 없을 것으로 생각한다. 하지만, 더 긴 추시 기간 동안 관찰이 가능해지고, 임상 적용예가 더 많이 쌓이게 되면, 골절부의 함몰을 줄일 수 있고 생체역학적으로 안정적인 장치의 장점을 고려해볼 때, 더 많은 불안정성 전자간 골절에 근위 대퇴정의 적용이 가능할 것으로 사료된다.

결 론

불안정성 대퇴골 전자간 골절의 치료로 근위 대퇴정은 아직 짧은 추시 기간과 증례가 적어 체험적 장단점을 나열하기는 어려우나, 생체역학적으로 안정성이 있으며, 골절부의 함몰을 줄일 수 있고, 또한 비교적 어렵지 않은 수술 술기로 권장할 만한 치료 방법 중 하나라고 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) **Boriani S**: Advanced course in intramedullary locking nailing. Courchevel, France, 1990.
- 2) **Boyd HB and Griffin LL**: Classification and trochanteric fractures. Arch Surg, **58**: 853, 1949.
- 3) **Chapman MW, Bowman WE, Csongradi JJ, Day LJ, Trafton PG and Bovill EG Jr**: The use of Ender's pins in extracapsular fracture of the hip. J Bone Joint Surg, **63-A**: 14-18, 1981.
- 4) **Choi CU, Rah SK, Kim YI and Jang JM**: The intertrochanteric fracture of the femur in the elderly. J Korean Orthop Assoc, **22**: 220-229, 1987.
- 5) **Christian B, Franz J, Florian F, et al**: The proximal femoral nail(PFN)-a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures. Acta Orthop Scand, **74**: 53-58, 2003.
- 6) **Chung PH, Hwang CS, Gang S, Chae DJ, Kim JP and Kim JH**: Treatment of Intertrochanteric Fractures of Femur Using Intramedullary Hip-Screw. J Korean Fracture Soc, **14**: 575-582, 2001.
- 7) **Dopplet SH**: The sliding compression screw today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. Orthop Clin North Am, **11**: 507-515, 1980.
- 8) **Evans EM**: Trochanteric fractures. A review of 110 cases treated by nail-plate fixation. J Bone Joint Surg, **33-B**: 192-204, 1951.
- 9) **Friedl W, Colombo-Benkmann M, Dockter S, et al**: Gammanagel-osteosynthes per-und subtrochanterer Femurfrakturen. Chirurg, **65**: 953-963, 1994.
- 10) **Hardy DC, Descamps PY, Kralls P, et al**: Use of Intramedullary Hip-Screw Compared with a Compression Hip-Screw or Nail in Trochanteric Fractures. Clin Orthop, **313**: 206-213, 1995.
- 11) **Inger B, Stephen R, Dieter Wahl, et al**: Biomechanical Evaluation of the Proximal Femoral Nail. CORR, **405**: 277-286, 2002.
- 12) **Jensen JS**: Unstable trochanteric fractures. Acta Ortho Scand, **51**: 949-962, 1980.
- 13) **Kim BS, Cho DY, Yoon HK, et al**: Common modes of fixation failure with a sliding hip screw encountered intertrochanteric fractures. J Korean Fracture Soc, **16**: 15-21, 2003.
- 14) **Koval KJ and Zuckerman JD**: Hip fractures II. Evaluation and treatment of inter-trochanteric fractures. J AAOS, **2**: 150-156, 1994.
- 15) **Mueller ME and Nazarian S**: Classification et documentation Aodes fractures du femur. Rev Chir Orthop, **67**: 297, 1981.
- 16) **Park JH, Kil KH, Jeon SJ, Suh SW and Shon WY**: Functional recovery after operative treatment of hip fractures in the elderly. J Korean Orthop Assoc, **33**: 968-973, 1998.
- 17) **Ross PM and Kurtz N**: Subcapital fracture subsequent to Zickel nail fixation. Clin Orthop, **147**: 131-133, 1980.
- 18) **Rowe SM and Yoon YS**: The intertrochanteric fracture of

the femur in the elderly. J Korean Orthop Assoc, **18**: 755-762, 1983.

- 19) **Simmermacher RK, Bosch AM and Van der Werken C**: The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): A new device for the treatment of unstable proximal femoral fracture. Injury, **30**: 327-332, 1999.

- 20) **Skövrön ML, Koval KJ, Aharonoff GH and Zuckerman**

JD: Outcome assessment after hip fracture in the elderly. Instructional Course Lecture, **46**: 439-443, 1987.

- 21) **Watson JT, Moed BR, Cramer KE and Kareges DE**: Comparison of compression hip screw with the Medoff sliding plate for intertrochanteric fractures. Clin Orthop, **348**: 76-86, 1998.
-