

항회전 근위 대퇴 골수정을 이용한 대퇴골 전자간 골절치료에서 외반정복술의 유용성

박지강 · 손현철[✉] · 김용민 · 최의성 · 김동수 · 박경진 · 조병기 · 차정권 · 강상우

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

Effectiveness of the Valgus Reduction Technique in Treatment of Intertrochanteric Fractures Using Proximal Femoral Nail Antirotation

Ji-Kang Park, M.D., Hyun-Chul Shon, M.D.[✉], Yong-Min Kim, M.D., Eui-Sung Choi, M.D., Dong-Soo Kim, M.D., Kyoung-Jin Park, M.D., Byung-Ki Cho, M.D., Jung-Kwon Cha, M.D., and Sang-Woo Kang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: The purpose of this study is to investigate the functional and radiologic results of treatment of the old with intertrochanteric fractures by implementation of the proximal femoral nail antirotation (PFNA) with Valgus reduction.

Materials and Methods: A retrospective review of patients (over 65 years old) with intertrochanteric fractures undergoing PFNA, during the period March 2008 to August 2012 at Chungbuk National University Hospital, with follow-up for at least 12 months, was conducted. Fifty-one patients were identified. The mean observation period was 15.6 months and the mean age of patients was 78.6 years old. In this study, AO foundation and Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) classification of initial fractures, post operative neck shaft angle, location of the blade tip (Cleveland index), tip-apex distance (TAD), incidence of complication, Wayne-County reduction, and Koval walking ability were analyzed.

Results: Satisfactory reduced status was achieved by significant ($p < 0.05$) valgus reduction in 49 out of 51 cases and the mean period for radiologic bony union was 15.3 weeks. The mean blade sliding distance was 3.5 mm and the mean TAD was 18.7 mm; however, the blade location did not affect the results. No complications, including surgical site infection, delayed union, nonunion, rotational angulation, and cutting out of the blade tip were found. Thirty-one patients out of 42 who maintained their pre-fracture ambulatory ability, 11 patients (out of 42) remained ambulatory but became more dependent on assistive devices.

Conclusion: It is expected that the Wayne-County reduction followed by internal fixation with PFNA is a useful treatment option for intertrochanteric fractures in elderly patients because it shows few complications with good functional and radiologic results.

Key words: femur, intertrochanteric fracture, proximal femoral nail antirotation, Wayne-County reduction

서론

대퇴골 전자간부는 골다공증이 동반된 고령환자에게서 낙상이나 실족 등의 유발요인이 더해지면 흔하게 골절이 발생하는 부위이다. 상지의 골절과는 달리 하지의 골절, 특히 대퇴골 근위부 골절은 체중부하를 통한 보행에 있어서 매우 중요한 역할을 담당한다. 대퇴골 근위부의 해부적 특성상¹⁾ 내 고정물의 종류와 수술적 정복의 방법²⁾에 따라 골유합 이전의 조기 보행 시에 대퇴골 근

Received February 3, 2013 Revised April 14, 2013 Accepted October 7, 2013

[✉]Correspondence to: Hyun-Chul Shon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University Hospital, 776 1 Sunhawn-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea

TEL: +82-43-269-6077 FAX: +82-43-274-8719 E-mail: hcshon@hanmail.net

*This study was supported by a clinical research grant from 2011 Chungbuk University.

위부에 걸리는 체중부하에 따른 내 고정물 실패나 다른 여러 합병증의 발생 여부가 항상 관심의 대상이 되어 왔다. 최근 항회전 근위 대퇴 골수정(proximal femoral nail antirotation, PFNA; AO Synthes, Paoli, Switzerland)을 이용한 치료에서 좋은 결과를 보임에도 불구하고 불안정 골절에서는 해부적 정복이나 내반 정복을 하였을 때 고정의 실패율이 높게 보고되고 있다. 따라서 저자들은 외반 정복을 하였을 때 임상적, 방사선적으로 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각하였다.

본 연구에서는 고령에서 발생한 대퇴 전자간 골절을 안정형과 불안정형으로 나누어 정도의 차이를 주고 의도적으로 외전정복^{2,3)}을 한 후에 항회전 근위 대퇴 골수정을 이용하여 치료하였고 추적관찰을 하면서 방사선적, 임상적 결과와 합병증의 발생여부를 전향적으로 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

2008년 3월부터 2012년 8월까지 충북대학교병원에서 근위 대퇴 골 전자간 골절에 대해 항회전 근위 대퇴 골수정을 이용하여 치료받은 65세 이상의 환자 103명 중에서 추적 중 사망한 30예, 추적이 불가능한 22예를 제외하고 최종 추시가 가능한 51예를 대상으로 연구를 시행하였다. 평균 연령 78.6세(65-98세)였고, 남자가 16명, 여자가 35명이었으며 평균 추시기간은 15.6개월(12-35개월)이었다. 수상 후 골절상태를 AO분류에 따라 분류하였고, 안정형 골절에 속하는 22예 중에서 A1.1형이 9예, A1.2형이 6예, A1.3형이 4예, A2.1형이 3예였으며, 불안정형 골절에 속하는 29예 중에서 A2.2형이 15예, A2.3형이 10예, A3.2형이 3예, A3.3형이 1예였다.

2. 수술 방법

모든 환자는 경막하 마취 또는 전신 마취를 하였고 골절 수술대

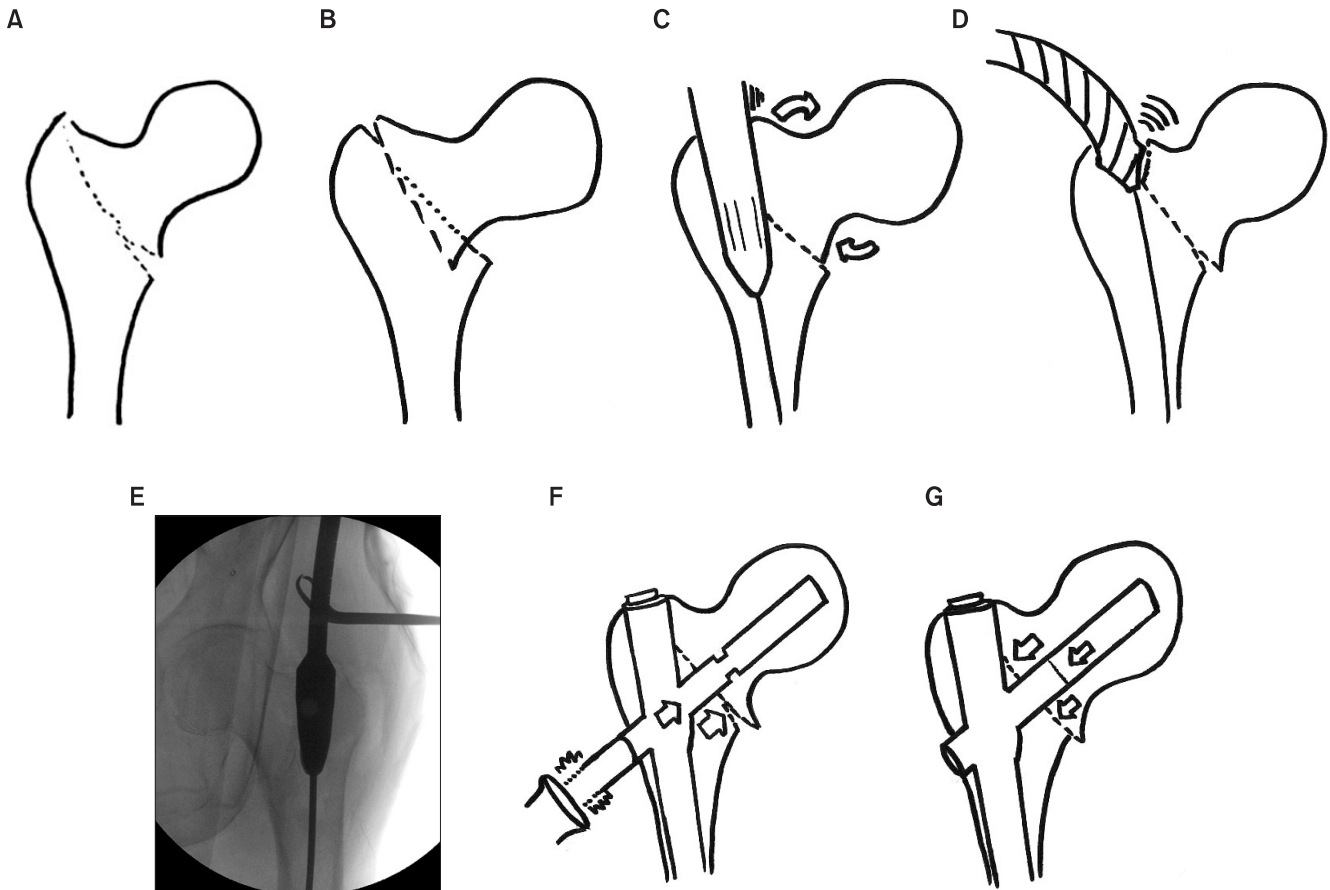


Figure 1. (A) First, the leg must be pulled on a fracture table until the gap between proximal and distal fragment can be identified. (B) Illustration shows that the fracture line is involved to the greater trochanter tip, which will be the nail entry point. (C) Illustration shows the varus angulated neck-shaft angle which results from insertion of the nail without sufficient reaming of the medial entry point. (D) Illustration shows reaming of the medial cortex of the entry point with medial direction force on the reamer. (E) Intraoperative image shows reaming of the medial entry point by towel clip assistance applying medial direction force. (F) Illustration shows hitting the blade several times when adequate tip-apex distance is attained for compression of the fracture line, as indicated by arrows. (G) Illustration shows the compressed fracture site after blade locking with valgus neck-shaft angle.

에서 영상 증폭기를 사용하여 골절부위 정복 정도를 평가하였으며 모든 환자에서 130도의 삽입 각도를 갖는 제품(PFNA)을 사용하였다. 전위가 거의 없는 안정형 골절은 불안정형 골절로 변화할 수 있는 불필요한 조작은 하지 않으면서 견인력을 경도로만 주어 견측과 유사한 대퇴 경간각을 만들어주었고, 전위가 심한 안정형 골절과 불안정형 골절은 견인력을 강하게 주어(Fig. 1A) 견측에 비해 약 10도의 외반정복을 목표로 하였다. 전후방 영상 증폭기상에서 내측 골절 사이의 간격이 생기도록 하고 측면상에서는 전방 피질골이 해부적 정복이 되도록 정복하였다. 내회전 정도는 대퇴경부 골절과는 다르게 슬개골이 전방을 향하는 정도로만, 하지 내전 정도는 골수정이 골수강 내에 삽입되기에 불편함이 없을 정도로만 하였다. 필요한 경우 골구(bone hook)나 스텐만 핀(Steinmann pin)을 이용하여 근위 골편을 조작하여 근위 골편의 회전과 정렬을 교정하였다. 외측 도달법을 통해 대전자부에 접근한 뒤, 유도자(guide pin)를 대전자부에 삽입하였다. 골절편이 삽입구까지 연장된 경우에(Fig. 1B) 충분한 확공(reaming) 없이 골수정을 삽입하는 경우에는 대퇴골 골절편 근위부가 골수정에 밀려 내반 전위되려는 경향을 보이기 때문에(Fig. 1C) 근위 골편의 외측부, 즉 골수정 삽입구 내측부를 충분히 확공한 후에(Fig. 1D) 골수정을 삽입해 주었고 필요한 경우에는 towel clip으로 확공기(reamer)를 내측방향으로 밀어주었다(Fig. 1E). 이때 나선칼날이 충분히 삽입된 후에라도 망치(mallet)를 이용해 좀 더 두드려 주어야 골절편이 내측으로 압박되는 효과를 얻을 수 있다(Fig. 1F). 나선칼날까지 삽입 후 잠금(locking)을 하기 전에 견인력을 풀어주어 골절편이 효과적으로 밀착되도록 하였다(Fig. 1G). 영상 증폭

기를 사용하여 전후방 및 측면상 중첩여부를 판단하였다.

3. 방사선적 평가

수술 직전 견측의 대퇴 경간각을 측정하여 환측의 수술 직후 외반 정복 정도를 평가하는 참고자료로 사용하였다. 주어진 증례(Fig. 2A)는 우측 대퇴전자간 골절에 대해 6년 전에 본원에서 수술하였고, 골유합을 얻은 상태라 좌측 골절 직전 추시 시의 방사선 사진에서 대퇴 경간각을 측정하였다. 3차원 전산화 단층촬영(3-dimensional computed tomography) 소견상 전자간부 후내방에 심한 분쇄를 동반한 불안정 골절임을 알 수 있었다(Fig. 2B). 수술 직후의 대퇴 경간각(Fig. 2C)과 최종 추시 시(Fig. 2D)의 대퇴 경간각을 측정하여 외반 전위의 진행 정도를 파악하였다. 방사선적 평가 시의 대퇴골 회전에 의한 대퇴 경간각 오차의 발생은 양측 슬개골의 전방부 고정을 통한 소전자부의 크기를 최대한 동일하게 맞춘 상태에서 비교하려고 하였다. 수술 직후의 첨단-정점 거리(tip-apex distance, TAD)를 계산하였고⁴⁾, 대퇴 골두 내 나선 검(blade)의 위치를 고관절 전후면 방사선 사진으로 상, 중, 하, 측면 사진으로 전, 중, 후의 총 9개의 구역으로 나누어 분류하는 Cleveland index⁵⁾로 표기하였다. 나선 검의 활강 정도는 전후면 방사선 사진에서 나선 검의 끝부분과 대퇴골 외측 피질골 사이의 거리를 수술 직후와 최종 추시 시에 각각 측정하여 비교하였다.

4. 임상적 평가

수상 직전의 보행능력과 최종 추시 관찰 시의 보행능력의 차이를 Koval의 분류⁶⁾를 이용하여 평가하였다.

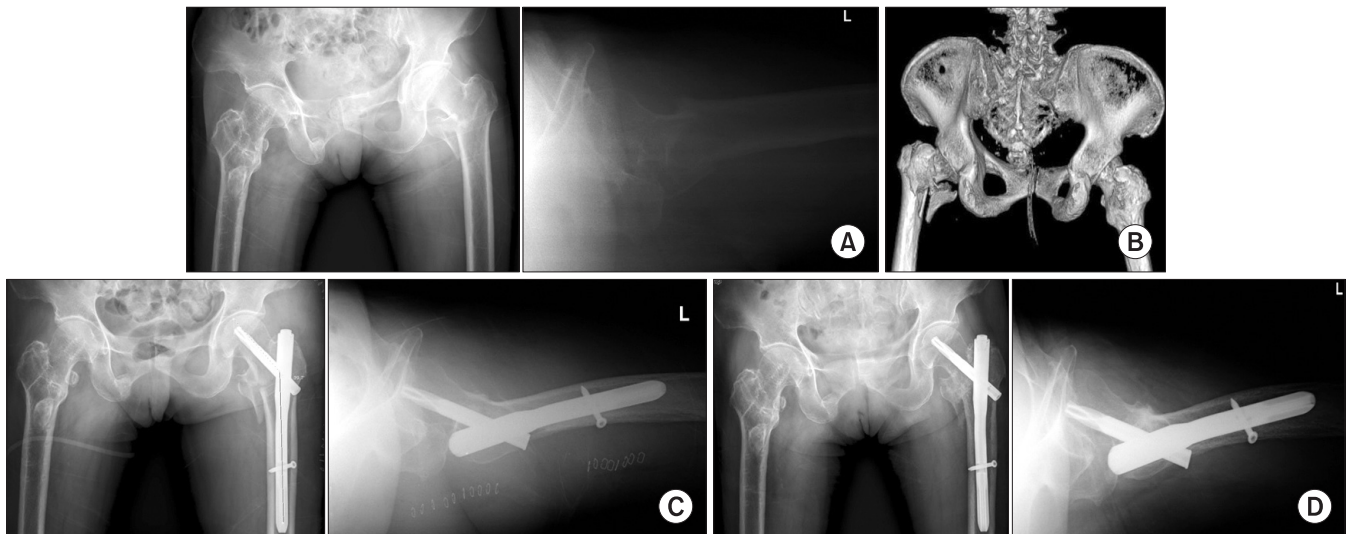


Figure 2. (A) Preoperative radiograph shows an unstable intertrochanteric fracture (AO type A2.3) of the femur and varus angulated states in a 78-year-old female. Pre-injury neck shaft angle in this patient was 129 degrees. The contralateral side shows mal-united states of the previous intertrochanteric fracture. (B) Preoperative 3-dimensional reconstructive computed tomography shows a posteromedial comminuted unstable intertrochanteric fracture of the femur. (C) Immediate postoperative radiograph shows a valgus reduced state compared to the pre-injury neck-shaft angle of the femur. (D) Radiograph 16 months after the operation shows complete union of the femur fracture with a 6 mm screw sliding and maintained valgus state.

5. 통계적 분석

통계적 유의성은 SPSS version 8.0 program (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였고, p값이 0.05보다 작은 경우를 통계적 의미가 있다고 판단하였다.

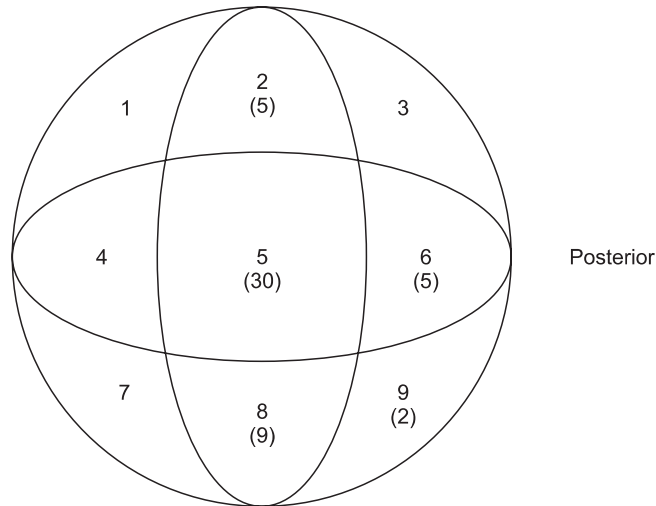


Figure 3. Cleveland index shows satisfactory results for blade tip position.

Table 1. Radiological Change

| Variable | Immediate X-ray | | Final X-ray | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|------------------|-----------------|
| | Stable | Unstable | Stable | Unstable |
| Blade sliding distance (mm) | N/A | | 1.2 (0.0–3.0) | 5.8 (4.0–13.0)* |
| Neck-shaft angle change (°) | 132.7 (124.0–139.0) | 137.5 (131.0–147.0) | 1.0 (0.0–3.0) | 5.0 (0.0–7.0) |
| Tip-apex distance (mm) | 18.2 (10.0–27.0) | | 18.7 (10.0–27.0) | |
| Cleveland index | 5, 6, 8, 9 area: 90% | | No change | |

Values are presented as median (range).

N/A: not applicable. *p<0.05.

Table 2. Comparative Results of Pre-Injury and Postoperative Koval Walking Ability (n=51)

| Koval walking ability | Pre-injury | | Postoperative | |
|----------------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | Stable (n=22) | Unstable (n=29) | Stable (n=22) | Unstable (n=29) |
| Independent community ambulatory | 7 | 12 | 5 | 8 |
| Community ambulatory with cane | 9 | 7 | 7 | 5 |
| Community ambulatory with walker | 1 | 3 | 2 | 6 |
| Independent household ambulatory | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Household ambulatory with cane | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Household ambulatory with walker | 0 | 1 | 1 | 3 |
| Nonfunctional ambulatory | 4 | 5 | 4 | 5 |

결 과

1. 방사선적 결과

건측의 대퇴 경간각은 평균 128.9도(121.0–143.0도)였는데 안정형 골절의 경우에는 수술 직후의 대퇴 경간각은 건측과 유사한, 평균 132.7도(124.0–139.0도)로 외전정복이 되었고, 불안정 골절의 경우에는 앞서 목표로 정했던 10도 정도인 평균 137.5도(131.0–147.0도)로 통계적으로 유의하게(p=0.001) 외전정복을 하였다. 불안정 골절 29예 중 해부적인 정복이 된 5예와 경도의 내반정복이 된 2예를 제외한 22예에서 10도 정도의 외반정복을 얻었다. TAD는 평균 18.2 mm (10.0–27.0 mm), Cleveland index는 합병증이 적게 발생하는 것으로 알려진⁵⁾ 5, 6, 8, 9구역의 46예(90%)에서 나선 검이 놓였다(Fig. 3). 골유합은 술 후 평균 15.3주에 얻었고 최종 추시의 대퇴-경간각의 변화는 안정형 골절의 경우(p=0.89)에 평균 1.0도(0.0–3.0도), 불안정형 골절의 경우에 평균 5도(0–7도)로 유의한 변화는 없었다(p=0.78). 나선 검의 활강은 안정형 골절의 경우에 평균 1.2 mm (0.0–3.0 mm)로 유의한 차이는 없었지만(p=0.56) 불안정형 골절의 경우에 평균 5.8 mm (4.0–13.0 mm)로 유의한 변화를 보였다(p<0.05). 모든 경우에 있어서 Cleveland index와 TAD는 수술 직후와 최종 추시 시에 차이가 없었다(Table 1).

2. 임상적 결과

51예 중에서는 나선 검 삽입부의 이물감을 호소하는 3예 이외에

창상 감염에 의한 재수술, 신경적 후유증이나 내반 변형, 내 고정물 실패 등의 어떠한 합병증도 발생하지 않았다. 수상 전에 보행이 불가능하였던 안정형 골절 4예와 불안정형 골절 5예 모두 보행능력의 개선은 가져오지 못했지만 보행이 어떤 방법으로든 가능하였던 42예 중 안정형 골절에서는 14예, 불안정형 골절에서는 17예, 총 31예에서 수상 전의 보행능력을 회복할 수 있었고, 안정형 골절의 4예, 불안정형 골절의 7예, 총 11예에서는 비록 수상 전만큼은 아니었지만, 보행능력의 회복을 보였다(Table 2).

고 찰

대퇴골 전자간 골절은 해부적 위치상 골절 후에는 보행이 불가능하므로 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 장시간의 침상안정으로 인해 여러 가지 합병증이 유발된다. 과거에는 대퇴 전자간 골절에 대한 보존 치료와 수술적인 치료를 비교하는 연구도 있었지만⁷⁾ 현재의 일반적인 치료원칙은 수술적 정복 및 견고한 내 고정을 통한 조기 보행을 허용하여 여러 합병증을 예방하는 것이다. 대퇴골 전자간 부위에서 골두로 이어지는 부위가 약 135도의 각을 이루고 있기 때문에 전자간 골절의 수술적 치료 후 골유합 이전의 조기 체중부하에 따른 굴곡 모멘트(bending moment)의 작용에 의해 골절 부위가 내반 변형(varus angulation)되는 경향을 갖는다. 따라서 단순한 수술적 정복을 통한 내 고정이 아니라 내반력에 저항하기 위한 다양한 정복방법과²⁾ 그러한 정복상태를 유지하기 위한 내 고정물⁸⁻¹¹⁾에 대한 연구가 오래 전부터 활발히 진행되어 왔다.

항회전 근위 대퇴 골수정은 기존의 골수정에서 사용하던 나사와는 달리 나선형 칼날(helical blade)을 이용한다. Stern 등¹²⁾은 활강 압박 고 나사(dynamic hip screw, DHS)와 Gamma nail의 나사군, blade type의 DHS와 PFNA의 나선 검군의 합병증 발생률과 재수술 비율을 비교한 결과 나사군에서 2.9%, 나선 검군에서 1.5%라고 하였으나 유의한 차이는 없었다고 하였지만, 안정형인 A1, A2, A3의 골절만을 가지고 비교한 점이 한계라고 생각된다. Sung과 Jo,¹³⁾ Rho 등¹⁴⁾은 대퇴골 외벽 골절, 나선 검의 내측 이동과 활강에 의한 골두 천공, 불유합 및 내반 변형을 보고하였는데, 나선 검의 부적절한 위치 선정을 이유로 생각하였다. Takigami 등¹⁵⁾은 항회전 근위 대퇴정을 사용하여 치료한 50예 중 10 mm 이상의 나선 검 활강이 4예(8%) 발생하였지만 무증상이어서 보존 치료하였고, cut-out이 1예(4%) 발생하여 인공관절 치환술로 변경한 경우를 제외하고는 합병증이 거의 발생하지 않았다고 하였다. Mereddy 등¹⁶⁾도 나선 검의 골두 천공이 3.6%, 지연유합이 4예에서만 발생하였다고 하였다. Chang 등¹⁷⁾은 나선 검을 TAD 및 Cleveland index를 통한 만족할 만한 위치에 고정시켰을 때 불안정 골절 16예를 포함한 36예 모두에서 특별한 합병증 없이 골 유합을 얻었다고 하였다. 본 연구에서는 나선 검을 만족스러운 위치에 고정

시키기 위해 약간의 외반정복을 하는 것이 유리할 것이라고 생각하여 외반정복을 하였으며 나선 검의 위치도 만족스러웠다. 51예 중에서 대퇴 골두 천공, 과도한 나선 활강 및 10도 이상의 내반 변형 등의 합병증은 1예도 없었다.

골절부위 정복 방법에는 크게 해부적인 정복법과 비해부적인 방법인 Dimon-Hughston 술식,¹⁸⁾ Sarmiento 술식¹⁹⁾ 및 Wayne-County 정복법²³⁾이 있다. 비해부적인 방법들은 절골술이 필요하며, 술식이 어려워 수술시간이 길고 감염에 대한 위험이 증가한다는 단점 때문에 최근에는 잘 사용되지 않고 내전근과 체중부하에 의한 골절부의 내반 응력에 저항하기 위해 대퇴골의 내측 및 후측 피질골을 중첩시키는 외반 정복술인 Wayne-County 정복법과 해부적 정복법이 많이 사용되고 있다. 해부적 정복방법은 여러 생체역학적 연구와 임상 연구들에서 우수한 결과를 보였으나 골다공증이 심한 고령의 환자나 분쇄가 심한 불안정 골절에서는 해부적인 정복이 어렵고 정복소실로 인한 내반 변형의 증가가 발생할 수 있다. Wayne-County 정복법은 골절 원위부를 외측으로 전위시켜 골절 근위부를 내측으로 병치 또는 중첩시키고 후방 피질골을 중첩시켜 후내측 지지대를 형성하여 내반 및 외회전 변형을 방지하는 원리를 갖으며, 굴곡 모멘트가 감소하는 효과가 있다. Laskin 등²⁰⁾은 안정성 골절의 경우 해부적 정복으로도 우수한 결과를 얻었지만 후내방 골 결손이 있는 불안정성 골절은 Wayne-County 정복을 하여 만족할 만한 결과를 보였다고 하였고, Choi 등³⁾도 안정성 골절 시에는 해부적 정복과 Wayne-County 정복법이 모두 만족스러웠으나, 불안정 골절에서는 Wayne-County 정복법이 술 후 방사선 및 임상적으로 우수하였다고 하였다. 하지만, 모두 DHS를 이용한 연구이기 때문에 저자들의 연구를 뒷받침해주는 직접적인 근거가 되기엔 한계가 있다. 아직 PFNA를 이용한 Wayne-County 정복법의 유용성에 대한 논문은 찾기 어렵지만, 저자들의 경우에도 나선 검의 활강이 약 5.8 mm 생기면서 골 유합을 얻었듯이 나선 검의 활강이 일어나는 기구의 특성상 불안정 골절에서 Wayne-County 정복방법은 이론적 배경상 유용성이 있을 거라 생각한다. 본 연구에서는 내반정복이 된 2예와 해부적 정복 7예를 제외한 42예에서 의도했던 외반정복을 얻을 수 있었는데, 9예에서 외반정복을 얻지 못한 건 술기의 미숙으로 인해 발생한, 저자들의 의도와는 상반되는 결과였다. 2예에서 견측보다 내반정복이 되었고 그 중 1예에서 Cleveland index 2 구역에 놓여 외반 전위와 골두 천공의 위험이 있었지만 다행히 술 후 3개월에 골 유합을 얻을 수 있었다. 체중부하 시기를 늦추거나 하는 특별한 조치는 취하지 않았으나 결과가 좋은 경우였는데, 나선 검의 역할이 합병증을 방지해주는 역할을 하였을 것으로 생각한다.

이처럼 항회전 근위 대퇴 골수정(PFNA)은 거의 대부분의 대퇴 전자간 골절에서 사용할 수 있지만, 기구 자체만의 한계점도 존재한다. 나이가 65세가 되지 않아 본 연구에 포함되지 않았지

만, 대퇴골 협부 직경이 너무 좁거나 넓으면, 현재의 골수정 직경 9 mm부터 12 mm 범위 내에서는 삽입이 아예 불가능하거나 삽입을 하여도 골수정이 대퇴골 안에서 불안정해지기 때문에 과도한 활강이 발생하여 내반 변형이 발생할 소지가 있다. Rubin 등¹⁾은 대퇴부 협부에서의 평균 직경을 13.1 mm (9.1-18.3 mm)라고 하였고 Park 등²⁾은 한국인에서는 14.5 mm (9.7-23.1 mm)라고 하였는데 나이가 고령일수록 넓어졌다고 보고하였다. 따라서 대퇴골 전자간 골절은 고령의 인구에서 발생률이 높은 만큼 전자간 골절의 해부적 특성을 고려하여 골 수정의 직경의 선택 폭을 넓혀야 한다고 생각한다.

본 연구에서는 대퇴 전자간 골절을 안정형과 불안정형 골절, 각각의 경우에 맞게 외전정복을 시도한 후, PFNA로 고정한 뒤 매우 만족할 만한 임상적, 방사선적 결과를 얻었지만 적은 증례로 인한 대표성에 한계가 있으며 추시 기간이 비교적 짧았던 점, 한 사람의 술자에 의해서 수술이 이루어진 점이 결과의 재현성에 있어서 한계가 있을 거라 생각한다. 따라서 다양한 술자에 의한, multicenter study가 필요하며 PFNA 기구 자체 옵션의 다양화를 통한 수술 적응증의 폭을 늘리는 것이 중요할 것이라 생각된다.

결론

항회전 근위 대퇴 골수정을 이용한 대퇴 전자간 골절의 치료에 있어서 의도적인 외전정복술은 충분한 외반이 되지 않는 경우도 있었지만, 특히 불안정 골절에서는 내고정의 실패를 줄이고 방사선적, 임상적으로 양호한 결과를 얻을 수 있는 매우 효과적인 치료 방법이라고 생각한다.

REFERENCES

- Rubin PJ, Leyvraz PF, Aubaniac JM, Argenson JN, Estève P, de Roguin B. The morphology of the proximal femur. A three-dimensional radiographic analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74:28-32.
- Kaufer H, Matthews LS, Sonstegard D. Stable fixation of intertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56:899-907.
- Choi NY, Nah KH, Song HS, Seo SI, Choi JK, Han SK. Treatment of the intertrochanteric fractures of the femur in elderly patients: comparison of Wayne-County reduction and anatomical reduction. *J Korean Fract Soc.* 2004;17:301-7.
- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:1058-64.
- 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;41:1399-408.
- 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.
- Hornby R, Evans JG, Vardon V. Operative or conservative treatment for trochanteric fractures of the femur. A randomised epidemiological trial in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:619-23.
- Aune AK, Ekeland A, Odegaard B, Grøgaard B, Alho A. Gamma nail vs compression screw for trochanteric femoral fractures. 15 reoperations in a prospective, randomized study of 378 patients. *Acta Orthop Scand.* 1994;65:127-30.
- Harrington P, Nihal A, Singhanian AK, Howell FR. Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury.* 2002;33:23-8.
- Simmermacher RK, Bosch AM, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury.* 1999;30:327-32.
- Kweon SH, Chun CH, Yang JH, Park JY, Bae KH. Complications of femoral peritrochanteric fractures treated with the gamma nail. *J Korean Fract Soc.* 2009;22:85-90.
- Stern R, Lübbecke A, Suva D, Miozzari H, Hoffmeyer P. Prospective randomised study comparing screw versus helical blade in the treatment of low-energy trochanteric fractures. *Int Orthop.* 2011;35:1855-61.
- 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.
- Rho JY, Kim SB, Heo YM, Cho SJ, Chae DS, Lee WS. Proximal femoral nail antirotation versus compression hip screw with trochanter stabilizing plate for unstable intertrochanteric hip fractures. *J Korean Fract Soc.* 2010;23:161-6.
- Takigami I, Matsumoto K, Ohara A, et al. Treatment of trochanteric fractures with the PFNA (proximal femoral nail antirotation) nail system - report of early results. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2008;66:276-9.
- Mereddy P, Kamath S, Ramakrishnan M, Malik H, Donnachie N. The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): a new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury.* 2009;40:428-32.

17. 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.
18. Dimon JH, Hughston JC. Unstable intertrochanteric fractures of the hip. J Bone Joint Surg Am. 1967;49:440-50.
19. Sarmiento A. Unstable intertrochanteric fractures of the femur. Clin Orthop Relat Res. 1973;92:77-85.
20. Laskin RS, Gruber MA, Zimmerman AJ. Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly: a retrospective analysis of 236 cases. Clin Orthop Relat Res. 1979;141:188-95.
21. Park JS, Kim WJ, Soh JW, Jang BW, Kim TH, Suh YS. Anatomical measurement of normal Korean proximal femur using plain radiography: a problem when using proximal femoral nail anti-rotation. J Korean Hip Soc. 2011;23:303-9.

항회전 근위 대퇴 골수정을 이용한 대퇴골 전자간 골절치료에서 외반정복술의 유용성

박지강 · 손현철[✉] · 김용민 · 최의성 · 김동수 · 박경진 · 조병기 · 차정권 · 강상우

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 대퇴골 전자간 골절에서 외전 정복 후, 항회전 근위 대퇴 골수정으로 치료한 후의 임상적, 방사선적 결과에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법: 2008년 3월부터 2012년 8월까지 충북대학교병원에서 항회전 근위 대퇴 골수정으로 치료한 65세 이상의 대퇴전자간 골절 환자 중에서 1년 이상 추시가 가능하였던 51예를 대상으로 하였다. 추시 기간은 평균 15.6개월이었으며 연령은 평균 78.6세였다. 초기 골절의 AO/OTA 분류, 수술 후 대퇴 경부 전염각과 대퇴 경간각, 나선 검의 위치, 외전 정복 여부와 침단-정점 거리 값, 합병증 발생 여부, 수상 전과 골유합 후의 Koval의 보행능력정도를 비교, 분석하였다.

결과: 49예에서 외전 정복(42예)과 해부적 정복(7예)이 되었으며 골유합은 술 후 평균 15.3주에 얻었다. 나선 검의 평균 활강은 3.5 mm였다. 침단-정점 거리는 평균 18.7 mm였고 합병증의 발생은 없었다. 수상 전에 보행이 가능하였던 42예 중 31예는 수상 전 보행능력을 회복하였고, 11예는 보행능력을 회복하였지만 다른 보행보조수단에 좀 더 의존하게 되었다.

결론: 대퇴골 전자간 골절에 있어서 외전 정복을 통한 항회전 근위 대퇴 골수정을 이용한 수술법은 합병증이 거의 없고 골유합에 매우 유용한 치료 방법이라 판단된다.

색인단어: 대퇴골, 전자간 골절, 항회전 근위 대퇴 골수정, 외전 정복술

접수일 2013년 2월 3일 수정일 2013년 4월 14일 게재확정일 2013년 10월 7일

[✉]책임저자 손현철

청주시 흥덕구 1순환로 776, 충북대학교병원 정형외과

TEL 043-269-6077, FAX 043-274-8719, E-mail hcshon@hanmail.net

*이 논문은 2011년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.