

대퇴 전자간 골절의 치료에서 지연 나사형 (ITST)과 나선 칼날형 (PFNA) 근위 대퇴정의 비교

오광준 · 이성태 · 이석하 · 황진호 · 강민석

건국대학교병원 정형외과

목 적: 대퇴 전자간 골절의 치료에서 나선 칼날형의 근위 대퇴정이 지연 나사형보다 우수하다는 기존의 생역학적 보고에 대하여 실제 치료 결과를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 불안정성 대퇴 전자간 골절에 대해 지속적인 경과 관찰이 가능했던 지연 나사형 근위 대퇴정군 17예, 나선 칼날형 근위 대퇴정군 13예를 대상으로 하였다. 수술 전후 보행점수와 사회기능 점수를 비교 분석하였으며, 수술 직후 단순 방사선 사진으로 정복의 정확도를 판단하였고, 수상 직후 및 수술 후 시행한 단순 방사선 사진을 이용하여 경부나사의 활강, Tip-apex 거리 및 대퇴 경간각을 측정하였다.

결 과: 불안정성 대퇴 전자간 골절에서 지연 나사군과 나선 칼날군 간의 경부 나사의 활강, Tip-apex 거리 및 대퇴 경간각의 변화는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$). 보행 가능 점수 및 사회 기능 점수에서 두 군간에 유사한 하락을 보였으며, 대퇴골두 천공은 지연나사 군에서 2예, 나선칼날 군에서 1예에서 관찰되었다.

결 론: 대퇴 전자간 골절의 근위 대퇴정을 이용한 치료에서 경부 나사의 형태에 따른 임상적, 방사선적 결과에는 기존의 생역학적 보고 같은 유의한 차이는 보이지 않았다.

색인 단어: 대퇴 전자간 골절, 나선 칼날형 근위 대퇴정, 지연 나사형 근위 대퇴정

Helical Blade versus Lag Screw for Treatment of Intertrochanteric Fracture

Kwang-Jun Oh, M.D., Sung-Tae Lee, M.D., Suk-Ha Lee, M.D.,
Jin-Ho Hwang, M.D., Min-Suk Kang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konkuk University Medical School, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the radiographic and functional outcomes between who had unstable intertrochanteric fracture, treated with the ITST (lag screw design) and the PFNA (helical blade design).

Materials and Methods: We selected each 17 and 13 patients of unstable intertrochanteric fracture which were treated with ITST or PFNA from April 2005 to December 2008. We evaluated the radiographic results by follow-up radiography and the clinical outcomes with the mobility score of Parker and Palmer, Social function scoring system.

Results: The mean sliding distance of cervical screw with ITST nails was not shown significant differences than with using PFNA nails. The other factors were not statistically different. Decrease of mobility score of Parker and Palmer, Social function score were similar. 2 cases of cutting out was noted with ITST nails and 1 case of cutting out was noted with PFNA nails.

Conclusion: Unlike the existed biomechanical reposts, there are no differences that are clinical and radiological results in treatment of unstable intertrochanteric fracture using the ITST nails and PFNA nails.

Key Words: Femur intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail A, Intertrochanteric/subtrochanteric fixation

통신저자 : 황 진 호

서울시 광진구 화양동 4-12
건국대학교병원 정형외과
Tel : 02-2030-7495 • Fax : 02-2030-7369
E-mail : osjinho@naver.com

Address reprint requests to : Jin-Ho Hwang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Konkuk University Medical
School, 4-12, Hwayang-dong, Gwangjin-gu, Seoul 143-914, Korea
Tel : 82-2-2030-7495 • Fax : 82-2-2030-7369
E-mail : osjinho@naver.com

본 논문의 요지는 2009년도 대한골절학회추계학술대회에서 발표되었음.

본 논문은 건국대학교 학술진흥연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

접수: 2009. 7. 28

심사 (수정): 2009. 9. 3

게재확정: 2009. 12. 15

서 론

고령에서 발생한 대퇴 전자간 골절의 치료 목표는 장기 간 침상 안정에 의해 발생할 수 있는 욕창, 정맥 혈전증 그리고 전신 상태 악화 등과 같은 합병증을 줄이기 위해 보다 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정을 시행하여 조기 보행을 유도하는 것이다^{5,7)}. 이러한 목표에 부합하여 현재까지 angle blade plate, 역동성 고나사와 근위 대퇴정 등이 개발되었다. 특히, 역동성 고나사와 근위 대퇴정은 대퇴골 두 내에서 지연 나사를 활강시킴으로서 골절부의 감입으로 인한 안정성의 증가와 조기 골유합을 얻을 수 있다고 보고되었다¹⁰⁾. 그럼에도 불구하고, 골다공증과 불안정성 골절이 동반된 고령에서의 대퇴 전자간 골절에서 역동성 고나사와 지연 나사형의 근위 대퇴정은 과도한 경부 나사의 활강, 고정 소실 등에 의한 고정 실패가 약 5%로 보고되고 있다^{4,10~12)}. 골절의 안정적인 내고정을 결정하는 요인으로는 1) 수상 당시의 골절의 형태, 2) 골다공증의 정도, 3) 환자의 전신 상태, 4) 경부 나사의 골두 내 위치 등과 같은 술자의 술기 및 5) 내고정물의 형태가 보고되고 있으며^{5,11,16)}, 1)부터 3)은 선행 요인으로 술자에 의해 영향을 미치는 정도는 미미하며, 4) 또한 이미 많은 연구가 진행되어 결정되어진 요인이라고 할 수 있다. 최근에 내고정물의 형태에 따른 전자간 골절에서의 실패 요인을 제거하려는 노력이 진행되고 있다^{3,4,9~11,14~17)}.

이런 배경에서 최근에 나선 칼날형의 근위 대퇴정이 개발되었고 이것이 지연 나사형의 근위 대퇴정보다 고정의

안정성이 좋고, 대퇴 골두 천공과 같은 합병증이 적다는 생역학적 연구 결과가 보고되었다^{1,16,17)}. 이에 저자들은 대퇴 전자간 골절의 치료에서 지연 나사형의 근위 대퇴정인 Intertrochanteric/Subtrochanteric fixation system (Zimmer, ITST정)과 나선 칼날형의 근위 대퇴정인 Proximal femoral nail antirotation (Synthes, PFNA정)의 방사선학적, 임상적 치료 결과를 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2005년 8월부터 2008년 12월까지 본원에서 대퇴 전자간 골절로 진단받은 환자 중 최소 6개월 이상 추시가 가능하였고, 연령 55세 이상이며, AO/OTA 분류에서 A2.2 이상의 불안정성 골절군인 30예를 대상으로 하였고, 이 중 지연 나사형의 근위 대퇴정인 ITST정을 사용한 군 (이하 지연 나사군)은 17예 (Fig. 1), 나선 칼날형의 근위 대퇴정인 PFNA정을 사용한 군 (이하 나선 칼날군)은 13예였다 (Fig. 2).

성별은 지연 나사군이 남자 6예, 여자 11예이었으며, 나선 칼날군은 남자 4예, 여자 9예이었다. 평균 연령은 지연 나사군이 72.8 ± 4.2 세였으며, 나선 칼날군은 74 ± 10.2 세이었다. 골다공증의 정도는 요추부의 BMD를 사용하여 평가하였으며, 지연 나사군은 평균 -2.4 ± 1.5 점, 나선 칼날군은 평균 -2.4 ± 1.2 점으로 관찰되었다.



Fig. 1. The ITST (Zimmer) with lag screw. 2 cm of threaded lag screw length, 130° of neck-shaft angle, 5° of medial-lateral angle.

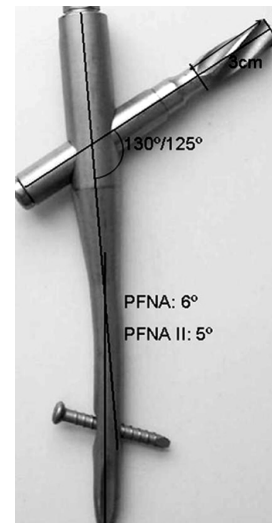


Fig. 2. The PFNA/II (Synthes) with a helical blade. 3 cm of helical blade length, 125° or 130° of neck-shaft angle, 6° of medial-lateral angle (PFNA)/5° of medial-lateral angle (PFNAII).

골절의 분류는 AO/OTA fracture classification^{14,15)}를 사용하였으며, 지연 나사군은 AO/OTA fracture classification에서 A2.2가 8예, A2.3이 5예, A3.1이 2예, A3.2가 1예, A3.3이 1예이었고, 나선 칼날군은 AO/OTA fracture classification에서 A2.2가 10예, A2.3이 2예, A3.1이 1예이었다 (Table 1).

2. 수술 방법 및 수술 후 재활

환자는 전신 마취 혹은 하반신 마취하에서 골절 테이블 위에 양와위로 눕힌 후, 장골능과 유도핀 사이의 충돌에 의해 유도핀이 내측으로 삽입되면서 발생할 수 있는 내반 부정정열의 발생을 최소화하기 위하여 가측신으로 환측의 발을 고정한 후에 하지를 중립 위치로 견인하고 상체를 반대편으로 밀어서 바나나 모양으로 휘도록 골절 테이블에 고정하였다. 환측 하지를 외전 및 외 회전한 후 견인하면서 내회전을 시켰으며, 영상 증폭기를 이용하여 정복 정도를 확인하였으며, 정복은 가급적 해부학적 정복을 원칙으로 하였다. 저자들은 수술 시 정복 후 전후면 영상에서 직관적으로 내반 여부를 평가하고 허용범위에 있다고 판단되면 내측 피질골의 선열이 일치하도록 정복하는데 주안점을 두었으며, 측면 영상에서는 대퇴 골두 및 경부의 전염각의 정도가 10도에서 15도로 정상 범위에 해당하면 전방 피질골의 선열이 일치하였는지 살펴보고 이를 적절한 정복 상태로 평가하였다.

그런 다음에 대퇴 전자 침부에서 근위부로 대퇴 장축과 평행하도록 장골능 방향으로 약 4 cm의 피부 절개를 시행하였으며, 대퇴 전자부의 침부를 노출시킨 후 유도 핀을 삽입하였고, 영상 증폭기를 이용하여 전후방 및 측면 영상을 확인하였다. 근위 골편이 굴곡 변형되어 견인만으로 충분한 정복이 이루어지지 않은 경우에는 Homann retractor를 이용하여 근위 골편을 전방에서 후방으로 밀어주면서 전방 피질골의 접촉을 유도한 후에 유도 핀을 삽입하였다. 근위부 확공은 ITST정은 16.5 mm, PFNA정은 17 mm 확공기로 시행하였고, 골수내강 금속정은 도수조작으로 삽입

하였다.

그 다음으로 경부 나사를 삽입하였으며, ITST정은 7.95/10.5 mm 확공기로 확공 후에 11 mm tapping을 시행하고 지연 나사를 돌려서 삽입하였다. PFNA정은 6/11 mm 확공기로 확공 후에 tapping을 시행하지 않았으며, 나선 칼날을 망치를 이용하여 골에 압착시키면서 삽입하였다. 이 때, 경부 나사의 끝 부분이 대퇴골두의 연골하골에서 5~10 mm 사이에 위치하도록 하였고, 경부 나사의 위치는 전후방 및 측면상에서 대퇴 경부의 중앙을 지나는 것을 목표로 하였으며, 여의치 않은 경우에는 최대한 대퇴 경부의 하방 및 후방을 지나도록 하였다. 그 뒤에 두 개의 교합나사를 삽입하고 마지막으로 end cap을 삽입하였다.

재활은 수술 후 1일째부터 앉는 것을 허용하였고, 환자의 전신 상태와 통증 정도에 따라 체중 부하 및 보행을 허용하였다. 방사선 사진에서 골절 유합이 확인될 때까지는 전 체중부하 보행을 허용하지 않았다.

3. 수술 후 평가

평가 방법으로는 의무기록 분석을 통하여 수술 시간 및 수술 전후 혈색소 변화량, 수술 후 1주일간의 수혈량 및 재원 기간을 평가하였다.

수술 후 방사선적 평가는 수술 직후 전후면 및 측면 사진에서 골절 정복의 정확도를 Fogagnolo 등²⁾의 정복 분류에 따라 평가하였으며 (Table 2), 수술 직후와 최종 추시 시 단순 방사선 사진상에서 경부 나사의 활강 정도와 대퇴 경간각의 변화 및 Tip-apex distance의 변화 정도를 측정하였다.

임상적 결과는 외래 방문과 전화 인터뷰를 통하여 설문지를 작성하였으며, 환자가 사망하거나 전신 상태가 불량한 경우에는 수술 후 보행능력이 가장 양호했던 시점을 평가하였다. 보행 상태는 Mobility score of Paker and Palmer¹³⁾를 이용하여 술 전과 술 후의 점수 차이로 판단하였으며, 사회 기능의 평가에는 Jensen index⁶⁾을 이용하였다.

Table 1. AO/OTA classification

Classification		Lag screw group	Helical blade group
AO/OTA	A2-2	8	10
	A2-3	5	2
	A3-1	2	1
	A3-2	1	-
	A3-3	1	-
Total		17	13

Table 2. Classification of reduction

I) Alignment	
a) AP view	Normal cervico-diaphyseal angle or slight valgus
b) Lateral view	Less than 20 degrees of angulation
II) Displacement of main fragement	More than 80% overlapping in both planes; less than 5mm of shortening
Good	Both criteria met
Acceptable	Only one criterion
Poor	Neither criterion met

합병증은 방사선적 결과와 환자 문진을 통하여 평가하였다.

임상적 평가 및 치료결과에 관한 통계적 분석은 단변량 분석 및 카이제곱검정을 이용하였으며, p-value가 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

평균 추적관찰 기간은 지연 나사군에서 36.0 ± 23.6 주, 나선 칼날군에서 30.8 ± 19.1 주이었으며, 평균 수술 시간은 피부절개에서 내고정물 삽입 시까지 지연 나사군에서 66.8 ± 20.1 분, 나선 칼날군에서 55.4 ± 14.5 분이었고, 수술 전후 혈액색소 변화 정도는 각각 2.5 ± 1.2 g/gl, 2.2 ± 1.1 g/gl이었으며, 수술 후 일주일간 총 수혈량은 각각 470.6 ± 495.5 ml, 443.1 ± 368.9 ml로 두 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 평균 재원 기간은 각각 30.1 ± 22.3 일, 나선 칼날군은 31.3 ± 10.6 일로 두 군간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

방사선적 결과로 골유합 기간은 각각 17.6 ± 5.0 주와 16.5 ± 8.8 주로 두 군간의 차이는 보이지 않았다. 수술 직후 Fogagnolo 등²⁾의 분류에 따른 골절 정복의 정확성에 대한 평가 결과에서 전에서 acceptable 이상의 우수한 정복 상태를 보였다 (Table 3). 경부 나사의 평균 활강은 지연 나사군에서 4.8 ± 6.4 mm, 나선 칼날군에서 4.8 ± 6.2 mm로 유의한 차이는 보이지 않았다 ($p=0.99$). Tip-apex 거리의 변화는 각각 평균 0.5 ± 5.1 mm, 1.7 ± 4.1 mm로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다 ($p=0.48$). 또한 대퇴 경간각의 변화는 각각 $6.1 \pm 7.8^\circ$ 와 $6.7 \pm 7.4^\circ$ 로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p=0.82$) (Table 4).

임상적 결과로 Mobility score of Paker and Palmer¹³⁾의 하락 정도 ($p=0.97$)와 Jensen index⁶⁾의 하락 정도 ($p=0.30$)는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 양 군간에

유사한 임상적 결과의 하락을 보였다 (Table 5).

합병증으로 지연 나사군에서 2예, 나선 칼날군에서 1예에서 대퇴 골두 천공이 발생하였다. 지연 나사군에서 발생한 대퇴 골두 천공 중 1예는 66세 남자 환자로 AO/ASIF classification A2.3의 불안정성 골절이었으며, 수술 직후 정복 정도는 good이었고, Tip-apex distance가 34, 지연 나사의 골두 내 위치는 전상방에 위치한 불량한 예로, varus에 의해 발생한 cutting out에 대해 고관절 전치환술을 시행하였다 (Fig. 3). 지연 나사군에서 발생한 대퇴 골두 천공의 2예는 76세 여자환자로 AO/ASIF classification A2.2의 불안정성 골절이었으며, 수술 직후 정복 정도는 good이었고, Tip-apex distance가 12 mm였으나, 지연 나사의 골두 내 위치는 전상방에 위치한 불량한 예로, 양극성 고관절 반치환술을 시행하였다 (Fig. 4). 나선 칼날군에서 발생한 1예는 58세 남자환자로, AO/ASIF classification A2.2의 불안정성 골절이었으며, 수술 직후 정복 정도는 good이었고, Tip-apex distance 4 mm, 나선 칼날의 골두 내 위치는 중심을 지나는 양호한 예이었으나, 나선 칼날의 대퇴 골두 내 내측 이동에 의한 대퇴 골두 내 천공이 발생하여 angled blade plate를 이용한 내고정을 시행하였다 (Fig. 5). 창상 감염은 두 군 모두에서 관찰되지 않았다.

고 찰

근위 대퇴정을 이용한 대퇴 전자간 골절의 치료 후 대퇴 골두 천공과 같은 고정체의 실패는 골의 강도, 골절의 형태,

Table 3. Immediately postoperative reduction status

	Good	Acceptable	Poor	Total
Lag screw group	8	9	0	17
Helical blade group	6	7	0	13

Table 4. Comparison of radiologic results between lag screw group and helical blade group

	Helical blade group	Lag screw group
Cervical screw sliding (mm)	4.8 ± 6.2	4.8 ± 6.4
Change of tip apex distance (mm)	1.7 ± 4.1	0.5 ± 5.1
Change of Head and neck angle ($^\circ$)	6.7 ± 7.4	6.1 ± 7.8

Table 5. Comparison of clinical outcomes between lag screw group and helical blade group

	Lag screw group			Helical blade group		
	Preop.	Postop.	Pre-Postop.	Preop.	Postop.	Pre-Postop.
Mobility score of Paker and Palmer	7.44 ± 5.7	5.32 ± 6.3	2.12 ± 3.1	6.94 ± 5.1	4.91 ± 4.8	2.03 ± 2.7
Social score of Jensen	1.2 ± 0.51	1.8 ± 0.78	0.6 ± 0.6	1.4 ± 0.5	2.1 ± 0.8	0.7 ± 0.8

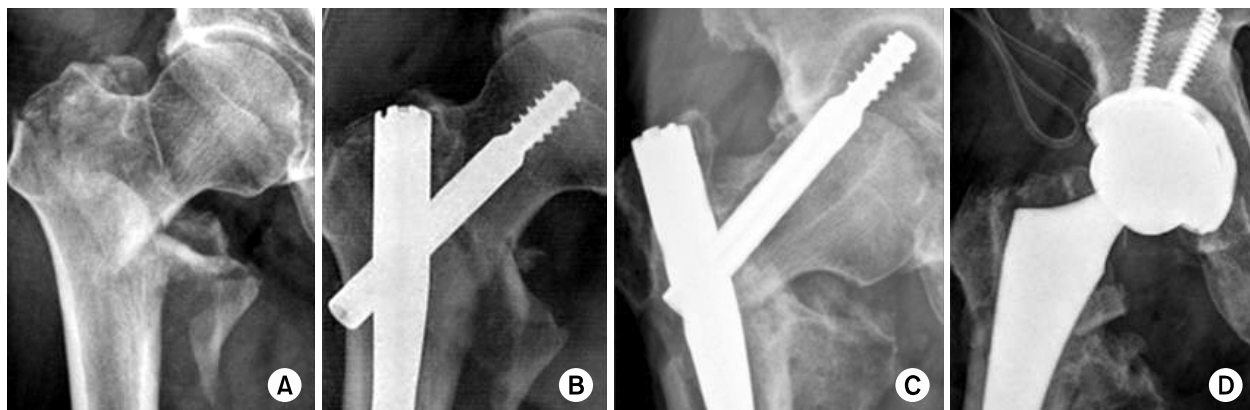


Fig. 3. (A) 66 years old male had unstable hip fracture by slip down. (B) Treated with ITST. (C) Cutting out by varus deformity. (D) Total hip replacement arthroplasty was done.

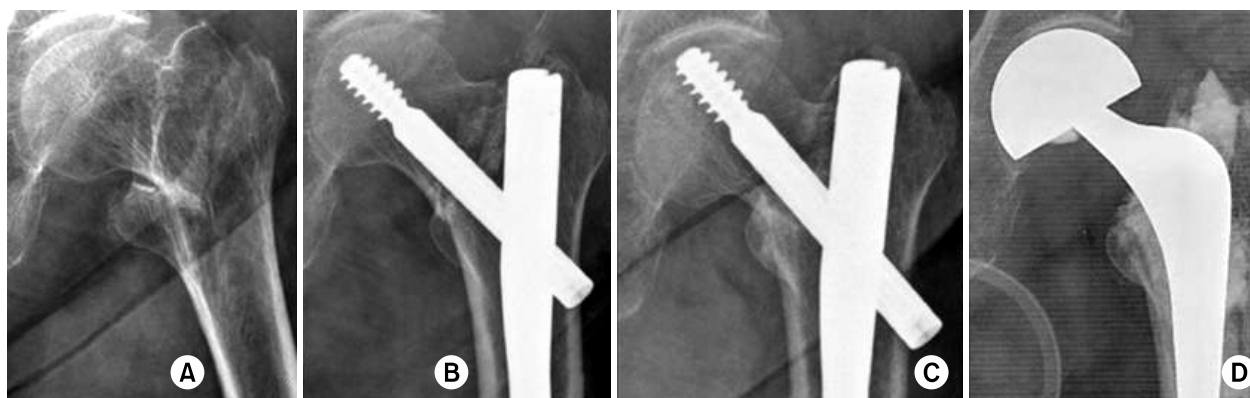


Fig. 4. (A) 76 years old female had unstable hip fracture by slip down. (B) Treated with ITST. (C) Cutting out. (D) Bipolar hemiarthroplasty was done.

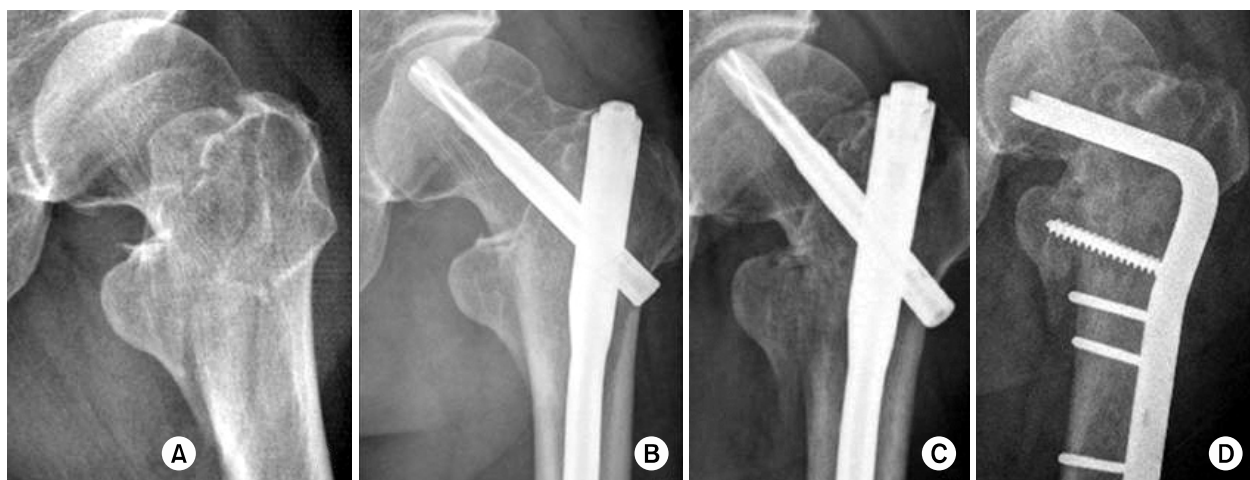


Fig. 5. (A) 58 years old male had unstable hip fracture by slip down. (B) Treated with PFNA-II. (C) Cutting out by medial migration of helical blade. (D) Treated with angled blade plate.

정복의 정확성, 경부 나사의 위치와 내고정물의 형태와 같은 요소에 의해 유발된다^{7,11,12,16}. Laros와 Moore⁸)은 Singh 지수가 3급 이하인 골다공증 군에서 골두 천공과 같은 내고정의 실패가 가장 많이 발생된다고 보고하였으며, 불안정성 골절과 골다공증이 동반된 경우 내고정의 실패가 더욱 증가함을 보고하였다. Kyle 등⁷)은 불안정성 골절인 경우에도 해부학적 정복을 얻었을 때 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하여 해부학적 정복의 중요성에 대해 강조하였으며, 대퇴골 두 내 내고정물의 이상적인 위치에 대해서는 많은 논란이 있어왔으나, 후방이나 후 중상부 위치가 고정 실패율을 유의하게 줄일 수 있으며, 골두의 전방 및 상방으로의 삽입은 피하는 것이 좋은 것으로 알려져 있다^{7,11}.

최근에 나선 칼날형의 근위 대퇴정이 개발되었으며 몇몇의 연구에서 기존의 지연 나사형의 근위 대퇴정에 비해 생역학적으로 우수한 연구결과를 보고하였다. 특히, Sommers 등¹⁶)은 나선 칼날형의 경부나사가 골다공증과 불안정성 골절에서 회전 부하에 대하여 더 효율적인 지지력을 가지기 때문에 높은 대퇴 골두 천공의 저항력을 가질 수 있다고 하였다. 그리고, Strauss 등¹⁷)은 나선 칼날의 삽입 시 지연 나사에 비하여 골소실이 적고, 주위의 해면골과 압착에 의해 대퇴 골두와 더 넓은 접촉 면적을 가질 수 있어 대퇴 골두 내에서의 경부나사의 이동과 골두 천공에 효과적인 저항성을 가지기 때문이라고 하였다. 이러한 생역학적 연구 결과는 내고정물의 디자인이 내고정의 실패와 관련이 있는 요인으로 작용할 수 있음을 시사하는 것으로 의의가 있다.

본 연구에서는 대퇴 전자간 골절의 치료에 있어서 지연 나사형의 근위 대퇴 금속정인 ITST정과 나선 칼날형의 근위 대퇴 금속정인 PFNA의 치료 결과를 임상적, 방사선학적 및 합병증의 측면에서 비교 분석하고자 하였다. 본 연구의 결과에서 내고정물의 형태에 따른 임상적, 방사선적 결과에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 기존의 나선 칼날형의 경부나사가 지연 나사형과 비교하여 내고정의 안정성이 유의하게 좋다는 최근의 생역학적 연구 결과를 반영하지 못하였다. 이는 대퇴 전자간 골절에서 내고정 실패와 같은 임상적인 합병증이 대퇴 골두 내에서 경부 나사의 과부하, 피로 및 움직임에 의해 골소주의 구조가 손상을 받으며⁹), 이러한 손상이 골절의 치유 과정에서 적절한 보상이 이루어지지 않았기 때문에 발생한 것으로 생각되며¹⁶), 생역학적인 측면에서 근위 대퇴정이 역동성 고나사보다 우수하지만, 임상적 연구에서 이를 반영하지 못한 이유를 몇몇의 저자들은 대부분의 노인 환자에서 수술 후 보행능력이 감소에 의해 골절 고정부위에 가해지는 동적 부하가 제한되어 임상적 평가에서 미세한 생역학적 차이를 반영하지 못하는 것이라고 보고하였는데^{3,15}), 지연 나사와 나선 칼날

형태의 근위 대퇴정에서 임상적 결과가 생역학적 연구 결과를 반영하지 못한 것 또한 이러한 맥락으로 해석해 볼 수 있겠다.

본 연구에서 3예에서 대퇴 골두 천공에 의한 내고정의 실패를 관찰할 수 있었다. 대퇴 골두 천공의 발생 기전은 골절부의 내반 변형, 대퇴 골두 내에서 경부 나사의 내측 이동, 대퇴 골두 내에서 경부 나사의 과도한 외측 활강으로 보고되고 있는데¹⁸), 본 연구에서는 3예 모두에서 Fogagnolo 등의 정복 기준상 good으로 적절한 해부학적 정복이 이루어진 예이었으며, 지연 나사군에서 발생한 2예는 불안정성 골절 형태에 경부 나사의 위치가 전상방에 위치하면서 골절부의 내반 변형에 의한 대퇴 골두 천공이 발생한 예이었다. 나선 칼날군의 1예는 불안정성 대퇴 전자간 골절의 형태에서 대퇴 골두 내 경부나사의 위치가 중앙에 위치하고, Tip-apex distance가 4 mm인 예이었으나, 나선 칼날의 내측 이동에 의한 대퇴 골두 천공이 발생하였다.

다만, 본 연구에서는 연구 대상 규모가 작고, 단기 추시 연구로 추후에 불안정형 대퇴 전자간 골절을 대상으로 한 더욱 대규모의, 계통적인 연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

대퇴 전자간 골절에서 지연 나사형과 나선 칼날형 근위 대퇴 금속정을 이용한 치료에서 모두 만족할 만한 임상적, 방사선적 결과를 얻었으며, 통계학적 차이는 보이지 않았다. 본 연구의 결과는 나선 칼날형을 이용한 고정의 안정성이 지연 나사형에 비해 우수하다는 기존의 생역학적 보고를 반영하지 못하였다. 대퇴 전자간 골절에서 대퇴 골두 천공과 같은 고정 실패는 내고정물의 형태보다는 정복의 정도, 골다공증의 정도, 대퇴 골두 내 경부나사의 위치와 같은 술기의 오류와 불완전 골절과 같은 골절 형태 등의 요소에 의존하는 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) Brunner A, Jöckel 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, 22: 731-736, 2008.
- 2) 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, 124: 31-37, 2004.

- 3) **Harrington P, Nihal A, Singhania AK, Howell FR:** Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury*, **33**: 23-28, 2002.
- 4) **Herrera A, Domingo J, Martinez A:** Results of osteosynthesis with the ITST nail in fractures of the trochanteric region of the femur. *Int Orthop*, **32**: 767-772, 2008.
- 5) **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*, **71**: 619-623, 1989.
- 6) **Jensen JS:** Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury*, **15**: 411-414, 1984.
- 7) **Kyle RF, Cabanela ME, Russell TA, et al:** Fractures of the proximal part of the femur. *Instr Course Lect*, **44**: 227-253, 1995.
- 8) **Laros GS, Moore JF:** Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 110-119, 1974.
- 9) **Lenich A, Fierlbeck J, Al-Munajjed A, et al:** First clinical and biomechanical results of the Trochanteric Fixation Nail (TFN). *Technol Health Care*, **14**: 403-409, 2006.
- 10) **Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Strømsøe K:** Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma*, **12**: 241-248, 1998.
- 11) **Oh JK, Hwang JH:** Osteoporotic pertrochanteric fracture: IM nailing. *J Korean Fracture Soc*, **22**: 56-65, 2009.
- 12) **Park JH, Park JW, Wang JH, Lee JW, Lee JI, Kim JG:** Treatment of intertrochanteric fracture: comparison of proximal femoral nail and proximal femoral nail A. *J Korean Fracture Soc*, **21**: 103-109, 2008.
- 13) **Parker MJ, Palmer CR:** A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*, **75**: 797-798, 1993.
- 14) **Sadowski C, Lübbecke A, Saudan M, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P:** Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, **84**: 372-381, 2002.
- 15) **Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P:** Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma*, **16**: 386-393, 2002.
- 16) **Sommers MB, Roth C, Hall H, et al:** A laboratory model to evaluate cutout resistance of implants for pertrochanteric fracture fixation. *J Orthop Trauma*, **18**: 361-368, 2004.
- 17) **Strauss E, Frank J, Lee J, Kummer FJ, Tejawani N:** Helical blade versus sliding hip screw for treatment of unstable intertrochanteric hip fractures: a biomechanical evaluation. *Injury*, **37**: 984-989, 2006.
- 18) **Weil YA, Gardner MJ, Mikhail G, Pierson G, Helfet DL, Lorch DG:** Medial migration of intramedullary hip fixation devices: a biomechanical analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*, **128**: 227-234, 2008.