

안정성 대퇴 전자간 골절에서 항회전 근위 대퇴 골수 정과 Zimmer Natural Nail의 치료 비교

김지훈[✉] · 손옥진

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

Comparative Study of Proximal Femoral Nail Antirotation and Zimmer Natural Nail for the Treatment of Stable Intertrochanteric Fractures

Jee-Hoon Kim, M.D.[✉], Oog-Jin Shon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To compare the results between Proximal femoral nail antirotation II (PFNA II) and Zimmer natural nail Asia type (ZNN) for the treatment of stable intertrochanteric fractures.

Materials and Methods: Between September 2011 and September 2012, 40 consecutive patients with stable intertrochanteric femoral fractures were treated with PFNA II or ZNN. We reviewed 20 cases of PFNA II and 20 cases of ZNN prospectively. We evaluated the operation time, amount of bleeding, mean hospital day, and capability of mobility and function using 'mobility score of Parker and Palmer' and 'social score of Jensen'. We also evaluated the reduction state by the Fogagnolo, Cleveland index, change of tip and apex distance (TAD), sliding distance of cervical screw, change of neck shaft angle and bone union time.

Results: There were no significant differences between the groups treated with PFNA and ZNN. Both groups showed good clinical results. PFNA showed less TAD change and ZNN showed a shorter sliding distance of cervical screw, but they were not statistically different. The bone union time was approximately 13 weeks in both groups.

Conclusion: PFNA and ZNN produced good clinical and radiologic results in the treatment of stable intertrochanteric fractures. There were no significant differences between the groups. Both implants provide good stability and union, so we can conclude that they are both suitable for the treatment of stable intertrochanteric fractures.

Key Words: Femur, Intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail anti-rotation, Zimmer natural nail

서 론

대퇴골 전자간 골절은 고령자에게서 발생하는 흔한 골절로 평균 수명이 증가함에 따라 그 빈도가 증가하는 추세이며¹⁵⁾ 장기간 침상 안정으로 인해 발생하는 합병증을 감소시키기 위해 해부학적 정복 및 견고한 고정을 시행하여 조기 거동 및 보행을 시행하는 것이 치료의 목적이다^{13,19,31)}. 수술적 치료의 방법으로 활강 압박 고나사와 골수강 내 금

Received July 16, 2013 Revised August 16, 2013

Accepted September 6, 2013

✉Address reprint requests to: Jee-Hoon Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yeungnam University College of Medicine, 170 Hyeonchung-ro, Nam-gu, Daegu 705-717, Korea
Tel: 82-53-620-3640 · Fax: 82-53-628-4240

E-mail: aek8724@naver.com

Copyright © 2013 The Korean Fracture Society. All rights reserved.

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.

속 정이 주로 사용되는데, 골수강 내 금속 정은 최소 침습으로 인해 출혈량이 적고 수술 시간이 짧다는 장점이 있으며, 생체 역학적으로 견고한 고정을 하여 비교적 조기에 거동이 가능하다는 장점이 있어 흔히 사용되며 안정성 전 자간부 골절에서 활강 압박 고나사와 유사한 결과를 나타 내고 있다^{16,17,22,23,34,35)}. 하지만 과거 1, 2세대 금속 정들은 경부 나사의 과도한 활강, 대퇴 골두 천공 및 Z effect 현상 등^{2,4)}의 다양한 합병증이 문제가 되었다. 이를 보완하기 위해 새로운 디자인의 개발 연구가 지속되었으며, 아시아 인의 해부학적 특징에 적합한 항회전 근위 대퇴 골수 정 (Proximal femoral nail antirotation II, PFNA II; Synthes, Paoli, Switzerland) (Fig. 1)과 Zimmer natural nail (ZNN, Cephalomedullary Asia; Zimmer, Warsaw, IN, USA) (Fig. 2) 이 출시되었다.

이에 저자들은 항회전 근위 대퇴 골수 정(PFNA II)과 ZNN 을 사용하여 안정성 전자간부 골절을 치료 후 결과를 방사 선학적, 임상학적으로 분석해 그 유용성을 평가하고자 하 였다.

대상 및 방법

2011년 9월부터 2012년 9월까지 AO/OTA 골절 분류²⁹⁾상 A1.1형-A2.1형으로 분류되는 안정성 대퇴골 전자간 골절로 수술적 치료를 받은 환자 중 125도의 경부 날 및 나사를 사 용하여 항회전 대퇴 근위 골수 정으로 치료받은 환자(PFNA II군)와 ZNN으로 치료받은 환자(ZNN군) 각각 20명의 환자 를 대상으로 전향적인 조사를 시행하였다(Table 1). 전 예



Fig. 1. Photographs of PFNA II (Proximal femoral nail antirotation II).

에서 최종 추시까지 경과 관찰하였으며 두 군 모두 골유합 소견을 얻었다. 최소 8개월 이상 추시가 가능하여 골유합 결과를 얻는 환자로 구성되었으며 PFNA II군과 ZNN군의 나이는 각각 평균 77.2 (53-91)세, 평균 78.6 (61-98)세였다. 성별은 PFNA II군에서 남자 4명, 여자 16명, ZNN군에서 남자 5명, 여자 15명이었으며 체질량지수(body mass index)는 PFNA II군과 ZNN군 각각 평균 22.7 (19.5-25.9) kg/m², 평균 23.1 (20.2-24.8) kg/m²로 양 군 간 차이는 없었다 ($p>0.05$). 평균 추시 기간은 PFNA II군이 13.7 (8.0-16.0) 개월, ZNN군이 평균 9.2 (8.0-12.0)개월로 ZNN군이 짧았으나 통계학적 유의성은 없었다($p=0.322$). 적절한 경부 나사의 이용을 위해 건축의 대퇴 경간 각을 측정하였으며 PFNA II군이 평균 125.1 (123.8-126.5)도, ZNN군이 평균 124.7 (123.3-126.7)도였으며 모든 예에서 125도 경부 날 및 나사를 사용하였다(Table 2).

수술 전 방사선 검사를 시행하여 건축의 대퇴 경간 각을 측정하였고 수술 직후 및 1개월 간격으로 방사선 검사를 시행하여 경과를 관찰하였다. 수술 시간, 출혈량, 평균 재원



Fig. 2. Photograph of ZNN (Zimmer natural nail).

Table 1. AO/OTA Classification

Classification	PFNA	ZNN
AO/OTA		
1-1	14	15
1-2	4	4
2-1	2	1
Total	20	20

PFNA: Proximal femoral nail antirotation II, ZNN: Zimmer natural nail.

Table 2. Demographic Characteristics between the PFNA and ZNN

Variable	PFNA (n=20)	ZNN (n=20)	p-value
Age (yr)	77.2 (53-91)	78.6 (61-98)	0.818
BMI (kg/m ²)	22.7 (19.5-25.9)	23.1 (20.2-24.8)	0.839
Follow-up period (mo)	13.7 (8.0-16.0)	9.2 (8.0-12.0)	0.322
Neck shaft angle (°)	125.1 (123.8-126.5)	124.7 (123.3-126.7)	0.649

Values are presented as mean (range). PFNA: Proximal femoral nail antirotation II, ZNN: Zimmer natural nail, BMI: Body mass index.

Table 3. Mobility Score of Parker and Palmer²⁶⁾

Mobility	No difficulty	With as aid	With help from another person	Not at all
Able to get about the house	3	2	1	0
Able to get out of the house	3	2	1	0
Able to go shopping	3	2	1	0

Score is the total.

Table 4. Classification of Reduction by Fogagnolo et al.⁹⁾

Alignment	
Anteroposterior view	Normal cervico-diaphyseal angle or slight valgus
Lateral view	Less than 20 degrees of angulation
Displacement of main fragments	More than 80% overlapping in both planes
Good	Less than 5 mm of shortening
Acceptable	Both criteria met
Poor	Only one criterion
	Neither criterion met

Table 5. The Assessment of Social Function of Jensen¹⁵⁾

Score	Social function groups	Definition
1	Independent	Manage everything Possible working
2	Slight dependent	Manage household Meals-on-wheels
3	Moderately dependent	Home-help < 4 h/wk Possibly district nurse
4	Totally dependent	Living in nursing home or long-term nursing at home

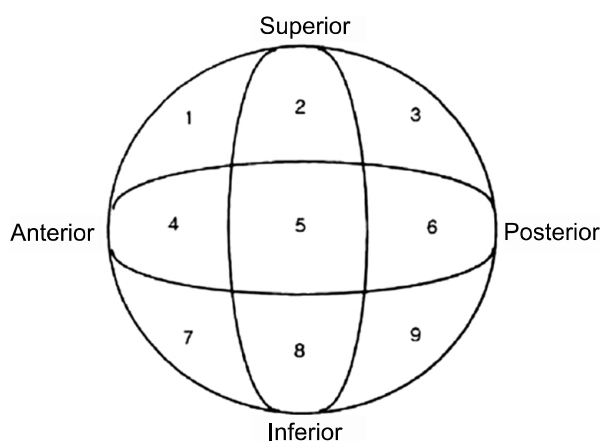


Fig. 3. For the Cleveland index, the femur head is divided into nine zones in the axial view to classify the position of the cervical screw.

기간을 조사하였으며 임상적으로 술 전과 최종 추시의 환자 기능을 Parker와 Palmer²⁶⁾의 score (Table 3)와 Jensen¹⁵⁾의

score를 통해 측정하였다. 방사선학적 평가로는 수술 직후 Fogagnolo 등⁹⁾의 분류에 따라 골절 정복의 정확도를 평가하였으며(Table 4), 대퇴 골두의 구역을 9개로 나누어 날 (blade) 및 나사의 위치를 표기하는 Cleveland index⁷⁾를 측정하였다(Fig. 3) (Table 5). 술 후와 최종 추시상의 전후면 및 측면 방사선 사진을 이용하여 치환물의 침부와 대퇴 골두의 피질 사이 거리인 침단 정점 거리(tip and apex distance, TAD)¹⁾의 거리 변화를 측정하였고, 전후면 방사선 사진에서 경부 날이나 나사의 외측 끝부분과 대퇴골의 외측 피질골 사이의 거리를 측정하여 술 후와 최종 추시 시간의 활강 거리의 변화를 계산하였으며, 대퇴 경간 각의 변화는 수술 직후와 최종 추시상의 방사선 사진에서 측정하여 변화를 기록하였다. 또한 정기적인 방사선 촬영을 통하여 골절부 가골 형성 및 유합 여부를 평가하여 골유합 시기를 결정하였다.

모든 수술은 한 명의 술자에 의해 시행되었으며, 환자를 전신 마취 혹은 척추 마취하에 골절 침대에 양외위로 눕혀 고정된 뒤 하지를 견인, 내회전, 내전을 시행하여 도수 정

복을 시행한 후 영상 증폭 장치로 정복 상태를 확인한 후 수술을 시행하였다. 전후면 및 측면 영상에서 해부학적 정복을 시도하였고 전 예에서 비관혈적 정복을 시행 후 유도핀을 대전자부를 통하여 골수강 내에 삽입하고 대퇴골 근위부를 확공한 뒤 금속 정을 삽입하였다. 골수강 내 금속 정 위치를 조절한 뒤 경부 날 혹은 나사의 유도핀이 전후면 및 측면 영상에서 가능한 대퇴 경부의 중양을 지나는 것을 목표로 하였으며, 그렇지 못한 경우에는 전후방 방사선 영상에서 하방, 측면 방사선 영상의 후방에 위치하도록 하였다. 모든 예에서 건측 대퇴 경간 각을 고려하여 125도 치환물을 사용하였으며 ZNN군은 set screw를 금속 정 근위부에 삽입하여 경부 나사의 고정력에 안정성을 더하였다. 술 후 다음 날부터 앉는 것을 허용하였고 전신 상태 및 통증 정도에 따라 체중 부하의 정도를 달리하였다.

이들 결과의 통계학적 분석은 IBM SPSS Statistics 20.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)의 Mann-Whitney test, 독립 표본 t 검정을 이용하였으며 p값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

결 과

수술 직후 골절의 정복 상태는 Fogagnolo 등⁹⁾의 분류상 모든 예에서 acceptable 이상의 양호한 정복 상태를 보였다. Cleveland index⁷⁾는 PFNA II군의 경우 5구역은 12예, 6구역은 3예, 8구역은 5예였으며 ZNN군에서는 5구역이 11예, 6구역은 2예, 8구역은 7예, 1, 2, 3, 4, 7, 9구역은 없었고 모든 예에서 양호한 구역에 위치하였다. 수술 시간은 PFNA II군에서 평균 32.5 (20-55)분이었으며 ZNN군에서는 평균 34.1 (20-55)분으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 재원 기간은 PFNA II군이 평균 17.5일이었고 ZNN군이 17.1일이었으며, 출혈량은 PFNA II군이 175 ml, ZNN군이 190 ml로 통계적 유의한 차이는 없었다. 임상적 기능에 대한 평가로서 Parker와 Palmer²⁶⁾의 활동 점수는 PFNA II군에서는 술 전 7.32점에서 최종 추시상 5.44점으로 감소하였으며 ZNN군에서는 술 전 7.56점에서 술 후 5.32점으로

감소하였고 양 군 간의 비교에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). Jensen¹⁵⁾의 사회 기능 점수는 PFNA II군에서는 술 전 1.3점에서 술 후 1.8점으로 증가하였고 ZNN군에서는 술 전 1.2점에서 술 후 1.9점으로 증가하였으며 양 군 간의 비교에서 통계적 차이는 보이지 않았다 (Table 6). 방사선학적 평가로 TAD의 변화는 수술 직후 및 최종 추시에 측정하여 계산하였으며 PFNA II군이 평균 0.63 mm, ZNN군이 평균 1.42 mm 변화하여 PFNA II군에서 변화가 적었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (Fig. 4). 경부 날 및 나사의 활강거리는 수술 직후 및 최종 추시에서 측정된 차이를 비교하였으며 PFNA군에서 3.6 mm, ZNN군에서 3.2 mm로 측정되었으며 ZNN군에서 활강 거리가 적었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (Fig. 5). 대퇴 경간 각의 변화는 PFNA II군에서는 평균 1.6도, ZNN군에서는 1.4도로 두 군에서 유의한 차이는 없었으며 골유합은 각각 평균 12.7주, 13.1주에 이루어졌으며 양 군의 모든 예에서 골유합 결과를 얻었다 (Table 7).

고 찰

골수강 내 금속 정은 비교적 적은 절개를 통하여 폐쇄적 정복술을 시행함으로써 출혈량이 적고 수술 시간이 짧으며, 생체 역학적으로 높은 안정성으로 인해 조기 체중 부하가 가능하여 사용 빈도가 증가 추세이다¹⁰⁾. 하지만 대퇴 골두 천공, 경부 나사의 과도한 활강 및 금속 정 하부의 피로골절 등이 일어나는 단점^{6,12,28)}으로 모델 개선이 지속적으로 이루어졌으나 합병증이 적지 않게 발생하였고^{3,11,18,24,32)}, 근위 대퇴 골수 정으로 치료한 경우 Park 등²⁵⁾은 근위 경부 나사의 외측 돌출로 인한 통증 호소, Z-effect 등을 보고한 바 있으며 Shin 등³⁰⁾은 지연나사가 10 mm 이상 활강하여 피하자극 및 점액낭을 일으킬 수 있음을 보고하였다. 특히 아시아인의 경우 서구인에 비해 평균 신장이 작은 편이고 대퇴골 근위부의 길이 및 직경이 짧은 편이며²¹⁾ 전방 만곡 (anteversion) 및 과도한 bowing이 있는 경우 기존의 골수강 내 금속 정을 사용할 때 대퇴골 근위부에 자극이 자

Table 6. Comparison of Clinical Results

Variable	PFNA (n=20)	ZNN (n=20)	p-value
Operation time (min)	32.5 (20.0-55.0)	34.1 (20.0-55.0)	0.327
Hospital day	17.5 (14.0-21.0)	17.1 (13-24.0)	0.353
Mobility score of Paker and Palmer ²⁶⁾ difference	1.88 (7.32/5.44)	2.24 (7.56/5.32)	0.247
Social score of Jensen ¹⁵⁾ difference	0.6 (1.3/1.8)	0.7 (1.2/1.9)	0.818

Values are presented as mean (range) or difference (preoperative/postoperative). PFNA: Proximal femoral nail antirotation II, ZNN: Zimmer natural nail.



Fig. 4. (A) Immediate postoperative radiographs show anatomical reduction with PFNA II (proximal femoral nail antirotation II; drawing a dotted line and a full line to measure changes in tip and apex distance [TAD]). (B) Postoperative 12 weeks radiographs show minimal changes in TAD and a well united fracture site with PFNA II.



Fig. 5. (A) Immediate postoperative radiographs show anatomical reduction with ZNN (Zimmer natural nail; a full line to measure the sliding distance of the cervical screw). (B) Postoperative 13 weeks radiographs show minimal sliding of the cervical screw and a well united fracture site with ZNN.

Table 7. Comparison of Radiographic Results

Variable	PFNA (n=20)	ZNN (n=20)	p-value
Tip apex distance change (mm)	0.63 (0.3-2.4)	1.42 (0.3-2.1)	0.359
Screw sliding distance (mm)	3.6 (0.4-6.1)	3.2 (1.4-4.9)	0.377
Neck-shaft angle change (°)	1.6 (1.0-4.7)	1.4 (1.0-3.5)	0.449
Bone union time (wk)	12.7 (11.0-14.0)	13.1 (12.0-14.0)	0.718

Values are presented as mean (range). PFNA: Proximal femoral nail antirotation II, ZNN: Zimmer natural nail.

극되고, 전방 피질골의 손상 등이 발생할 수 있다. 또한 고정물과 대퇴골의 해부학적 형태의 불일치로 인한 술기의 어려움과 고정력이 약해지는 문제점이 지적되었다^{14,27)}. 이에 내고정물의 디자인 개선에 대한 요구도가 높아졌으며 아시아인의 해부학적 구조에 적합한 모델이 출시되었다.

PFNA II는 기존 골수강 내 금속정과는 달리 경부 나사

대신 나선형 날(helical blade) 형태를 지니고 있다. 또한 PFNA에 비해 근위부 직경을 16.5 mm로 줄이고 외측 경사도를 6도에서 5도로 감소시켜 아시아인의 해부학적 구조에 적합한 형태를 가지고 있다. 나선형 날의 삽입 전 drilling의 과정이 없어 골소실이 적다는 장점이 있어 골다공증 환자나 불안정 골절에서도 비교적 견고하게 고정이 되며^{5,33,34)}

나선형 날을 삽입 시 망치로 두드리는 방식으로, 삽입되면서 해면골을 압축시키고 접촉면적이 넓어 큰 부하를 지지할 수 있다^{8,20,23,33)}. Strauss 등³⁴⁾이 시행한 생역학적 연구에 따르면 자연 나사 모델에 비해 불안정 대퇴 전자부 골절에서 고정력이 강하며 골두 회전에 저항력이 높아 안정성이 높다는 장점이 있다. 본 연구에서 시행한 TAD 변화의 측정에서 PFNA II군의 평균 거리 변화가 ZNN군의 거리 변화보다 적었던 것은 나선형 날이 대퇴 골두 내에서 넓은 면적을 압축하고 고정된 이유로 생각되나 통계적으로 유의하지 않아 추가적인 증례 및 연구를 통해 확인이 필요하다고 판단된다.

ZNN은 intertrochanteric/subtrochanteric intramedullary nail (ITST; Zimmer)를 보완한 기구로서 골수 정 근위부 직경을 16 mm에서 15.5 mm로 줄이고 전방 경사를 15도로 디자인하였으며 다양한 Caput-collum-diaphyseal 각이 있어 좀 더 해부학적인 형태를 가지고 있다. 또한 골수 정 원위부가 fluting 디자인으로 되어있어 삽입이 용이하다. 경부 지연나사는 나사산(screw thread)의 길이가 35 mm 이상으로 길고 삽입 후 골수 정 근위부에 set screw로 추가 고정력을 더할 수 있어 활강거리가 적고 견고한 고정력을 제공한다. 본 연구의 결과에서 통계적으로 유의한 차이는 아니었으나 경부 나사의 활강 거리가 ZNN군에서 다소 짧았던 것은 ZNN의 경부 지연나사의 나사산 길이가 길고 골수 정 근위부에 set screw로 추가 고정을 시행한 것이 그 원인으로 추측이 된다. 하지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 대규모의 계통적 연구 및 추가적 연구가 필요할 것으로 생각한다.

양 군의 임상적, 방사선학적 결과에서 의미있는 통계학적 차이를 없었으며 양호한 결과를 얻었다. 본 연구에서 대퇴 골두 천공 및 경부 나사의 과도한 활강으로 인한 대퇴부 동통, 불유합 등의 합병증이 한 예도 발생하지 않은 것은 전 예에서 만족할만한 해부학적 정복 결과를 얻었고 두 고정물 모두 우수한 안정성과 고정력을 제공한 이유라고 생각한다. 다만 본 연구는 전체 대상이 40명으로 작고, 추시 시간이 짧아 대규모의 계통적 연구가 시행되어야 할 것으로 생각하며 불안정 대퇴 전자간 골절에 대한 비교 조사가 추가로 시행되고 골다공증에 대한 조사가 추후 필요할 것으로 생각한다.

결 론

안정성 대퇴골 전자간 골절에서 PFNA II와 ZNN을 이용한 치료에서 양 군 모두에서 양호한 임상적, 방사선적 결과를 얻었다. 전 예에서 양호한 해부학적 정복을 시행하였고 개선된 디자인의 골수강 내 금속 정이 안정된 고정력을

제공하여 합병증 없이 좋은 치유 결과를 얻었다고 판단된다. 두 금속 정 모두 아시아인에게 좀더 적합한 모델로서 합병증이 적을 것으로 기대되며 대퇴골 전자간 골절에서 적절한 치료기구라고 생각한다.

References

- 1) **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*, **77**: 1058-1064, 1995.
- 2) **Bess RJ, Jolly SA:** Comparison of compression hip screw and gamma nail for treatment of peritrochanteric fractures. *J South Orthop Assoc*, **6**: 173-179, 1997.
- 3) **Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyzkowitz R:** The proximal femoral nail (PFN)--a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand*, **74**: 53-58, 2003.
- 4) **Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT:** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br*, **73**: 330-334, 1991.
- 5) **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.
- 6) **Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS:** Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomized, controlled trial. *Injury*, **26**: 615-618, 1995.
- 7) **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*, **41**: 1399-1408, 1959.
- 8) **Flores LA, Harrington IJ, Heller M:** The stability of intertrochanteric fractures treated with a sliding screw-plate. *J Bone Joint Surg Br*, **72**: 37-40, 1990.
- 9) **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.
- 10) **Forte ML, Virnig BA, Kane RL, et al:** Geographic variation in device use for intertrochanteric hip fractures. *J*

- Bone Joint Surg Am, **90**: 691-699, 2008.
- 11) **Friedl W, Clausen J**: Experimental examination for optimized stabilisation of trochanteric femur fractures, intra- or extramedullary implant localisation and influence of femur neck component profile on cut-out risk. *Chirurg*, **72**: 1344-1352, 2001.
- 12) **Halder SC**: The Gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br*, **74**: 340-344, 1992.
- 13) **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.
- 14) **Hwang JH, Oh JK, Han SH, Shon WY, Oh CW**: Mismatch between PFNa and medullary canal causing difficulty in nailing of the pertrochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*, **128**: 1443-1446, 2008.
- 15) **Jensen JS**: Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury*, **15**: 411-414, 1984.
- 16) **Kim TH, Kim JO, Lee SY, Yun GU**: Treatment of the unstable intertrochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation: comparison with compression hip screw with trochanteric stabilizing plate. *J Korean Fract Soc*, **23**: 353-359, 2010.
- 17) **Koval KJ, Zuckerman JD**: Hip fractures: I. Overview and evaluation and treatment of femoral-neck fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, **2**: 141-149, 1994.
- 18) **Kukla C, Heinz T, Gaebler C, Heinze G, Vécsei V**: The standard Gamma nail: a critical analysis of 1,000 cases. *J Trauma*, **51**: 77-83, 2001.
- 19) **Kyle RF, Cabanela ME, Russell TA, et al**: Fractures of the proximal part of the femur. *Instr Course Lect*, **44**: 227-253, 1995.
- 20) **Lenich A, Mayr E, Rüter A, Möckl Ch, Füchtmeier B**: First results with the trochanter fixation nail (TFN): a report on 120 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*, **126**: 706-712, 2006.
- 21) **Leung KS, Procter P, Robionek B, Behrens K**: Geometric mismatch of the Gamma nail to the Chinese femur. *Clin Orthop Relat Res*, **(323)**: 42-48, 1996.
- 22) **Lindsey RW, Teal P, Probe RA, Rhoads D, Davenport S, Schauder K**: Early experience with the gamma interlocking nail for peritrochanteric fractures of the proximal femur. *J Trauma*, **31**: 1649-1658, 1991.
- 23) **Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E**: Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. A randomised study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg Br*, **87**: 76-81, 2005.
- 24) **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.
- 25) **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 Fract Soc*, **21**: 103-109, 2008.
- 26) **Parker MJ, Palmer CR**: A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*, **75**: 797-798, 1993.
- 27) **Pu JS, Liu L, Wang GL, Fang Y, Yang TF**: Results of the proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in elderly Chinese patients. *Int Orthop*, **33**: 1441-1444, 2009.
- 28) **Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS**: A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg Br*, **74**: 352-357, 1992.
- 29) **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.
- 30) **Shin DK, Kwun KW, Kim SK, Lee SW, Choi CH, Kim KM**: Proximal femoral nail (PFN) for femur intertrochanteric fracture. *J Korean Fract Soc*, **15**: 328-335, 2002.
- 31) **Siegmeth AW, Gurusamy K, Parker MJ**: Delay to surgery prolongs hospital stay in patients with fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br*, **87**: 1123-1126, 2005.
- 32) **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*, **30**: 327-332, 1999.
- 33) **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.
- 34) **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*, **37**: 984-989, 2006.
- 35) **Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, Tufanisco CB**: Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma*, **19**: 229-233, 2005.

안정성 대퇴 전자간 골절에서 항회전 근위 대퇴 골수 정과 Zimmer Natural Nail의 치료 비교

김지훈[✉] · 손욱진

영남대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 안정성 대퇴골 전자간 골절에서 항회전 근위 대퇴 골수 정(Proximal femoral nail antirotation II, PFNA II)과 Zimmer natural nail (ZNN)을 이용하여 치료 결과를 비교하고자 한다.

대상 및 방법: 2011년 9월부터 2012년 9월까지 안정성 대퇴골 전자간 골절로 항회전 근위 대퇴 골수 정을 이용하여 수술받은 20예(PFNA II군)와 ZNN을 이용하여 수술받은 20예(ZNN군)를 전향적으로 비교하였다. 임상적 평가로는 수술 시간, 출혈량, 재원 기간 및 Parker와 Palmer 점수, Jensen의 점수를 평가하였다. 방사선학적 평가는 정복 상태, Cleveland index, 침단 정점 거리 변화, 경부 나사의 활강 거리 변화, 대퇴 경간각 변화 및 골유합 기간을 비교하였다.

결 과: 임상적, 방사선학적 결과는 두 군 모두 양호한 결과를 보였으며 침단 정점 거리 변화는 PFNA II군이 변화가 적었고 경부 나사의 활강 거리 변화는 ZNN군이 더 적었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 전 예에서 골유합의 결과를 얻었다.

결 론: 전 예에서 양호한 결과를 얻었으며 두 고정물 모두 안정적인 고정을 제공하여 대퇴 전자간 골절 치료의 적절한 기구라고 판단된다.

색인 단어: 대퇴골, 전자간 골절, 항회전 근위 대퇴 골수 정, Zimmer natural nail

접수일 2013. 7. 16 수정일 2013. 8. 16 게재확정 2013. 9. 6

✉ 교신저자 김 지 훈

대구시 남구 현충로 170, 영남대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel 053-620-3640, Fax 053-628-4240, E-mail aek8724@naver.com