

## A Case Report of Unique Complications of PFNA Penetration of the Blade into the Hip Joint

Se-Ang Jang, MD, Young-Ho Cho, MD, Young-Soo Byun, MD,  
Hun-Sik Cho, MD, Sung Choi, MD, Hyun-Seong Yoo, MD

Department of Orthopedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

The proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) is a useful device to fix trochanteric fractures of the proximal femur. We report a case of postoperative penetration of the helical blade through the femoral head into the hip joint without any sign of rotational or varus instability in the fracture.

**Key Words:** Femur, Proximal fracture, PFNA, Penetration

대퇴골 근위부 골절은 고령 인구의 증가로 그 발생 빈도가 매우 빠르게 증가되고 있다. 수술을 통해 안정된 고정을 얻어 조기에 거동할 수 있도록 하는 것이 치료의 목적이다. 이의 실현을 위해 많은 수술방법과 내고정물이 발전을 거듭하고 있으며 가장 최근에 개발된 것이 항회전 근위 대퇴 골수정(Proximal Femoral Nail Antirotation, Synthes, Davos, Switzerland)이다<sup>1-4)</sup>. 항회전 근위 대퇴 골수정은 기존의 내고정물에 비해 골두내로 칼날이 삽입되는 동안 골두 부분의 해면골을 압축(compaction)할 수 있어 골다공증이 심한 환자들에서 견고한 내고정을 얻을 수 있는 장점이 있다. 골절부의 미끄러짐을 허용하는 내고정물의 경우 근위 골편이 회전하거나 내반 변형이 일어나면 고정 실패가 일어나는 경우가 많으며 이 때 지연 나사는 대퇴골 두에서 전외측으로 빠져 나가게 되며 이를 cut-out이라 표현하였다<sup>5)</sup>. 저자들은 칼날이 전외측으로 빠져 나가지 않고 대퇴골두의 중심부를 통하여 고관절 내로 관통한 특별한 합병증을 경험하고 치료 하였기에 보고하고자 한다.

### 증례보고

79세의 남자로 낙상에 의해 우측 근위 대퇴골의 전자부 골절로 내원하였다. AO 분류상 31-A2형의 골절이었으며 BMD는 대퇴골 전체(total)에서 -1.63이었다. BMI는 25.3이었다. 과거력 상 13년전 방광암으로 수술하였으며 현재 까지 재발 없이 지내고 있었고, 고혈압이 있었으나 투약으로 잘 조절되는 상태였으며 항혈소판제로 아스피린을 복용하고 있었다. 입원 다음날 C-arm 투시 하에 비 관혈적 정복 후 항회전 근위 대퇴 골수정으로 고정하였다. 내고정은 130°의 경간각을 가진 10 mm 굵기의 골수정을 삽입하였고, 대퇴골의 외측부와 경부의 중심까지 확정한 후 105 mm 길이의 blade를 사용하였다. 수술 직후의 방사선 사진(Fig. 1)상 Baumgaertner<sup>6)</sup>에 의한 tip-apex distance (TAD)는 17 mm였다. Garden 정렬 지수<sup>7)</sup>는 전후방에서 160° 측방에서 172°였다. Cleveland Index<sup>8)</sup> 상 blade는 5구역(center-posterior)에 위치하였다. 수술 후 환자는 전 체중 부하를 제외한 모든 활동을 허용하였으며, 6주째부터 전 체중부하를 허용하였다. 환자는 일상적인 보행이 가능하였으며 1년 쯤 경과 관찰을 위해 내원하였고, 이 때 촬영한 방사선 사진(Fig. 2)상 칼날 끝이 3 mm 정도 대퇴골 두를 관통하여 고관절 내에 위치하고 있었으나 통증을 호소하지는 않았다. 향후 발생할 수 있는 통증에 대해 설명한 후 2차 수술을 계획하였다. 수술 전 시행한 혈액검사 상 ESR과 CRP는 정상 범위였다. 2차 수술 시 칼날을 제거 후 C-arm 투시 상에서 골절 주위로 가골 형성은 있었으나 완전치 않았으며 약간의 가성 움직임이 관찰되어 지연 유합으로 판단하여 칼날을 초기 수술 시 삽입

Submitted: June 7, 2011

1st revision: September 19, 2011

2nd revision: October 14, 2011

3rd revision: December 5, 2011

Final acceptance: December 6, 2011

• Address reprint request to **Young-ho Cho, MD**

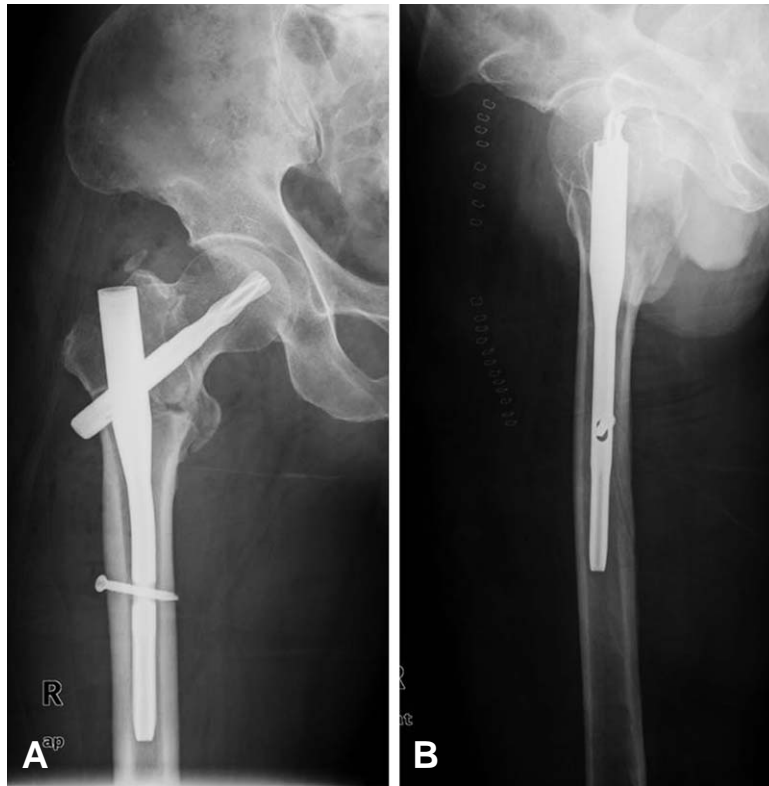
Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Fatima Hospital,  
576-31 Sinam-dong, Dong-gu, Daegu, 701-600, Korea  
TEL: +82-53-940-7320 FAX: +82-53-954-7417

E-mail: femur1973@hanmail.net

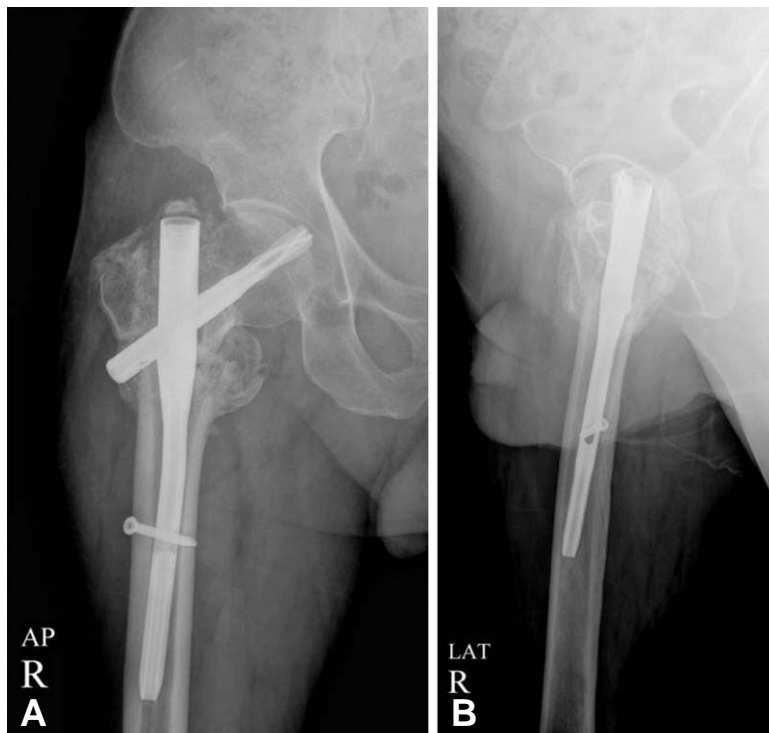
Copyright © 2011 by Korean Hip Society

한 것보다 10 mm 짧은 95 mm로 교체하는 수술을 시행하였고, 수술 시 대퇴골 외측에 칼날의 외측단을 덮고 있

는 약간의 신생골 형성을 관찰할 수 있었다. 2차 수술을 시행한 후 약 23개월이 지난 최종 추시 상에서 골절은 완



**Fig. 1.** (A, B) Immediate postoperative right hip anteroposterior and lateral radiograph.



**Fig. 2.** (A, B) 1 year follow up radiograph shows penetration of blade into hip joint.

전히 유합되었고 환자는 통증 없이 활동을 하고 있다(Fig. 3).

## 고 찰

고령의 환자들에서 골다공증과 관련되어 저 에너지 손상으로 발생하는 대퇴골 전자부 골절은 고령 인구의 증가로 그 발생빈도 또한 증가하고 있다. 이의 치료를 위해 그동안 여러 가지 수술 방법과 내고정물이 개발되었으나 합병증의 발생은 저자들에 따라 다르나 4~18%까지 다양하게 보고되고 있다<sup>9,10</sup>. 가장 흔히 내고정의 실패 시에 볼 수 있는 전외측으로의 지연나사의 돌출은 골절부의 유합이 완전히 이루어 지지 않은 상태에서 근위 대퇴골에 축성 압력이 가해지면 골두의 내반 변형이 일어나고 이로 인해 지연나사가 골 두의 밖으로 돌출되는 것이다<sup>5</sup>. 대부분의 경우 지연 나사가 골 두를 견고히 고정하지 못한 경우에 이러한 합병증이 발생한다고 사료된다.

초기에 개발된 골수정의 경우 내고정물과 대퇴골 사이의 탄성계수의 차이가 커 근위부에 응력차단이 일어나서 골수정 하부로의 피로 골절이 일어나는 경우가 있었고 또한 수술 술기의 어려움으로 인한 합병증 발생이 8~15% 정도 발생한다고 보고하였다<sup>1,11</sup>.

이러한 초기 골수정의 문제를 해결하기 위해 근위 대퇴

정(PFN, Synthes, Davos, Switzerland)이 개발되었다. 근위 대퇴정은 골 두 내로 2개의 나사를 삽입하도록 고안되었으며 이는 골 두의 회전에 저항하기 위함이었다. 또한 원위부 직경이 작아져 원위 골편의 술 중 추가적인 골절을 방지할 수 있었다. 하지만 지연 나사 및 회전 방지 나사의 돌출로 인한 골 두 천공과 지연 나사의 후방 돌출 및 회전 방지 나사의 돌출로 인한 Z-현상을 보고하고 있다<sup>2,10</sup>. 초기의 골수정에 비해 한 단계 발전된 내고정물이지만 골 두 내에서의 합병증 발생은 줄어들지 않았으며 이러한 합병증을 극복하고자 개발된 것이 항회전 근위 대퇴 골수정(PFNA)이다.

항회전 근위 대퇴 골수정의 경우 골 두 내로 삽입하는 지연 나사가 더욱 발전한 형태로 blade가 나선형으로 되어 있어 삽입되는 동안 골 두 부위의 해면골을 압축 시킬 수 있는 형태이다. 즉 지연 나사와 골 두 사이에 더욱 견고한 고정력을 얻을 수 있다<sup>3,5,12</sup>.

Alexander 등<sup>13</sup>은 골절부의 내반 혹은 회전 변형 없이 PFNA의 blade가 대퇴 골 두를 관통한 증례를 3예 보고하였는데 모두 수술 후 6주째 찍은 방사선 사진에서 확인하였다고 하였다. 1예는 수술 후 낙상이 일어난 후 발생하였으며 다른 1예는 임상적으로 확인되지 않는 감염이 발견되었고 이를 합병증의 원인일 수 있다고 제시하였다. 그러나 나머지 1예에서는 특별한 원인을 발견하지 못하였다.

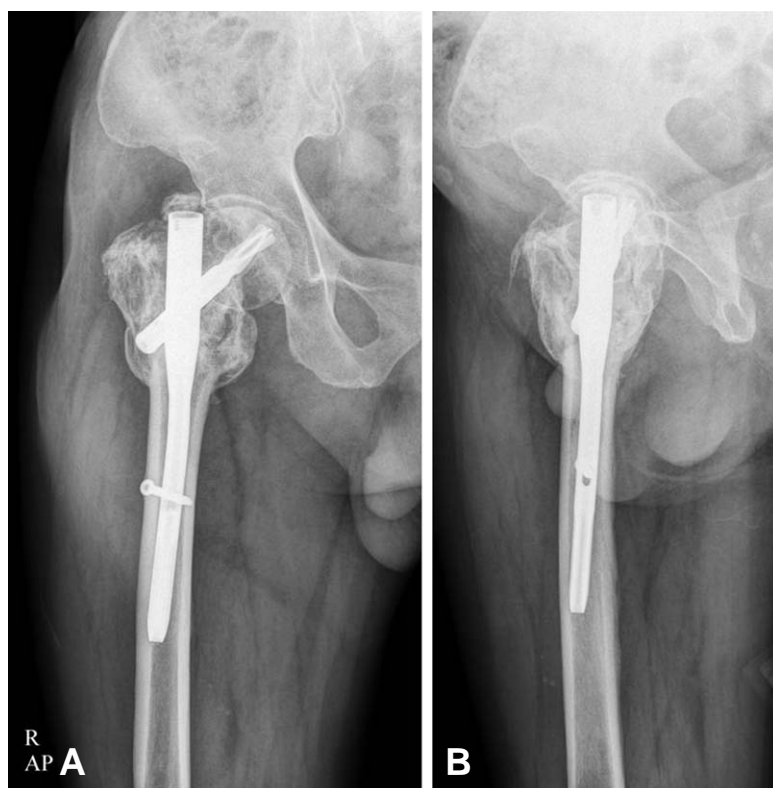


Fig. 3. (A, B) Radiograph taken 23 months after 2<sup>nd</sup> operation shows completely united fractures and well maintained short blade in the femoral head.

본 증례에서는 수술 후 3개월까지는 특별한 문제가 발생하지 않았으나 1년이 경과한 시점에서 확인한 방사선 사진상 골 두의 중심을 관통하여 지연나사가 관절 내로 돌출하는 흔하지 않은 합병증이 발생하였다.

저자들은 위와 같은 합병증의 원인을 다음과 같이 추정해 보았다.

첫째로 지연 나사의 외측 단이 대퇴골의 외측 피질골에 가로 막혀 지연 나사의 미끄러짐(sliding)이 발생하지 않을 때 일어날 수 있다. 또한 지연 나사의 외측단이 대퇴골 외측 피질 보다 더 외측에 위치하더라도 대퇴골 외측 벽에 골절이 있는 경우 주변으로 가골이 형성되어 지연 나사의 미끄러짐을 방해할 수 있다.

둘째로 수술이 정확히 시행되었더라도 내고정물 자체의 이상으로 인해 골수 정과 지연 나사가 만나는 지점에서 미끄러짐이 발생하지 않는 경우를 고려할 수 있다.

대퇴골 전자부 골절의 경우 대부분은 6개월 이내에 유합이 일어나거나 고정 실패가 발생하는 것이 보통이지만 저자들 증례의 경우 지연 나사가 적절한 위치에 있고 골유합이 지연 되면서 근위 골편이 약 18 mm 감입 되는 동안 지연 나사는 약 8 mm만 미끄러짐이 발생하였으며, 이는 대퇴골 외측부의 지연나사의 외측단에 신생골이 형성되어 지연 나사의 미끄러짐을 방해함으로써 위와 같은 합병증이 발생한 것으로 사료된다.

PFNA를 이용하여 대퇴 전자부 골절을 치료할 경우 대퇴골 두의 천공을 방지하기 위해 지연 나사의 끝은 대퇴골의 외측 피질골 밖에 위치하도록 하는 것이 좋을 것이라 사료된다.

## REFERENCES

1. Halder SC. *The Gamma nail for peritrochanteric fractures*. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74:340-4.
2. Boldin C, Seibert FJ, Frankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyszkowitz 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*. 2003;74:53-8.
3. Jang 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.
4. Byun YS, Yoo CH, Nam JM, Cho YH, Shin DJ. *Unstable trochanteric fractures of the femur treated with a condylar blade plate*. *J Korean Soc Fract*. 2002;15:320-7.
5. Sommers MB, Roth C, Hall H, et al. *A laboratory model to evaluate cotout resistance of implants for peritrochanteric fracture fixation*. *J Orthop Trauma*. 2004;18:361-8.
6. 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.
7. Garden RS. *Low-angle fixation in fractures of the femoral neck*. *J Bone Joint Surg Br*. 1961;43-B:647-63.
8. 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-A:1399-408.
9. Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM. *Prospective randomized controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur*. *J Orthop Trauma*. 2001;15:394-400.
10. 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.
11. Butt MS, Krikler SJ, Nafie S, Ali MS. *Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective randomized controlled trial*. *Injury*. 1995;26:615-8.
12. 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*. 2006;37:984-9.
13. 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*. 2008;22:731-6.

국문초록

## 항회전 근위 대퇴 골수정의 특별한 합병증 1예보고 칼날의 고관절 내로의 관통

장세앙 · 조영호 · 변영수 · 조훈식 · 최 성 · 유현승

대구파티마병원 정형외과

---

항회전 근위 대퇴 골수정은 근위 대퇴골의 전자부 골절 시 고정에 사용될 수 있는 유용한 기구이다. 저자들은 골절부의 내반 혹은 회전 불안정성이 없이 나선형 칼날이 대퇴골 두를 통하여 고관절 내로 관통한 증례를 보고하고자 한다.

**색인단어:** 대퇴골, 근위부 골절, 항회전 근위 대퇴 골수정, 관통