



전자하부 골절의 골수강내 금속정 고정술 중 부정정렬 교정 - 수술 술기 -

공규민[✉]

인제대학교 해운대백병원 정형외과

Subtrochanteric Fracture Reduction during Intramedullary Nailing - Technical Note -

Gyu Min Kong, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Haeundae Paik Hospital, Busan, Korea

Received February 22, 2019

Revised March 25, 2019

Accepted April 1, 2019

✉Correspondence to:

Gyu Min Kong, M.D., Ph.D.
Department of Orthopedic Surgery,
Inje University Haeundae Paik Hospital,
875 Haeun-daero, Haeundae-gu,
Busan 48108, Korea
Tel: +82-51-797-0668
Fax: +82-51-797-0669
E-mail: docos@naver.com

Financial support: None.

Conflict of interests: None.

The subtrochanteric area is the place where mechanical stress is most concentrated in the femur. When a fracture happens, bone union is delayed and nonunion often occurs. The recommended treatment for atypical fractures is an anatomical reduction of the fracture site as the frequency of nonunion is higher than that of ordinary fractures. Various reduction methods have been suggested, and good results have been obtained. On the other hand, the occurrence of posterior displacement of the distal fragment during the insertion of an intramedullary nail is often overlooked. This is probably because the bone marrow of the femur tends to form an elliptical shape in the anteroposterior direction. The author attempted to insert a blocking screw into the distal part of the fracture to prevent posterior displacement of the distal fragment while performing intramedullary nailing of the femur fracture and achieved a good reduction state easily.

Key Words: Blocking screw, Intramedullary nail, Subtrochanteric fracture

대퇴골 전자하부는 혈액순환이 부족하고 스트레스가 집중되는 곳으로 골절이 발생하였을 때 골유합이 늦어져 지연 유합 또는 불유합이 발생하는 경우가 많다.^{1,2)} 특히 비전형 골절이 자주 발생하는 부위로서 비전형 골절은 불유합의 빈도가 일반적인 골절보다 높기 때문에 가급적 골절부의 해부학적 정복을 획득하는 것이 권장된다.^{3,4)} 전자하부 골절의 치료로 흔히 사용되는 방법으로 금속정 내고정술이 추천되고 있는데 이는 금속판 내고정술보다 역학적으로 우수하여 조기 보행이 가능하며 골절부를 개방하지 않고 수술함으로써

골막을 보존할 수 있어 유합률도 양호하다는 장점이 있다.^{1,4,5)} 그러나 금속정을 삽입할 때 부정정렬이 발생하는 것을 간과하게 되면 골절부의 변형과 불유합 등의 합병증이 발생할 가능성이 매우 높다. 이러한 부정정렬을 교정하기 위한 다양한 방법들이 소개되어 있지만 대부분 근위 골편에 조작을 가하는 방법이고, 원위 골편의 후방전위를 교정하는 방법에 대한 기술은 많지 않다.^{5,6)} 골수강 내경과 금속정의 굵기에 차이가 있을 때 골절부의 불안정성이 발생할 수 있고, 대퇴골의 골수강의 형태는 전자하부 또는 간부에서는 그 단면이 전후방의

방향으로 길쭉한 타원형을 이루는 경향이 있어 금속정을 삽입했을 때 원위 골편이 후방으로 전위되는 경우가 많다.²⁾ 저자는 전자하부 골절의 원위부에 횡방향(transverse direction)으로 blocking screw를 삽입하여 후방전위를 교정하고 골수강의 내경을 좁혀 금속정의 고정력을 높여주는 시도를 하였고 이러한 술식으로 신속한 골유합을 얻었기에 문헌 고찰과 함께 증례를 보고하고자 한다.

증례 보고

76세 여자 환자가 집안에서 넘어진 후 좌측 대퇴부 통증을 주소로 인제대학교 해운대백병원 응급실에 내원하였다. 골반 및 대퇴골의 전후면 및 측면의 단순 방사선 검사에서 국소적인 외측 피질골의 비후 소견 및 내측 피질골의 부리 모양 골절, 분쇄골절의 형태를 띠지 않는 횡상의 단순 골절 양상을 보이는 비전형 골절의 특징적인 모습이 관찰되었다(Fig. 1). 환자는 2개월 전부터 좌측 대퇴부의 통증을 느껴왔고, 과거력상 골다공증으로 류마티스내과에서 bisphosphonate를 10년간량 처방 받아 복용해 왔다. 컴퓨터 단층촬영에서 원위 골편의 협부(isthmus)의 골수강 내 지름이 전후방으로 18.5 mm, 횡방향으로는 13.2 mm로 측정되었다. 대퇴골 원위부까지 연장되는 긴 길이의 항회전 근위 대퇴 골수정(proximal femoral nail antirotation)으로 금속 고정을 시행하였으며 골수정의 전방부에 하나의 blocking screw를 삽입하여 골수강 내에서의 금속 고정을 안정화할 수 있었다(Fig. 2). 수술 후의 인성 합병증은 없었으며, 수술 후 5개월째 완전한 골유합을 얻었고 수상 전의 보행 기능을 회복하였다(Fig. 3).

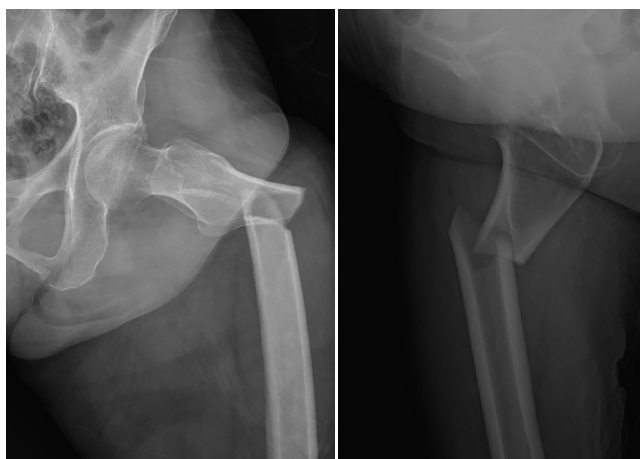


Fig. 1. Initial radiographs of a 76-year-old woman showing an atypical fracture of the subtrochanteric region of the femur.

수술 술기

1) 환자를 골절 테이블 위에 양외위로 누인 후 골절부가 견인되어 정복될 수 있도록 적당한 힘을 가하면서 회전 정렬이 획득되도록 C-arm 영상을 관찰하며 조절한다. 골수정이 진입할 때 방해받지 않도록 환측의 고관절이 약간 내전된 자세를 취하도록 한다(Fig. 4A).

2) 골절의 정복이 잘 되지 않을 때는 근위 골편에 Steinmann pin을 삽입하여 굴곡되고 외회전되어 있는 근위골편의 위치를 교정할 수 있다(Fig. 4B).



Fig. 2. Internal fixation was performed with a long-length proximal femoral nail antirotation, and a single poller screw was inserted into the anterior part of the intramedullary nail. A distal locking screw was inserted in dynamic mode (arrows).



Fig. 3. Complete bone union was achieved 5 months after surgery.

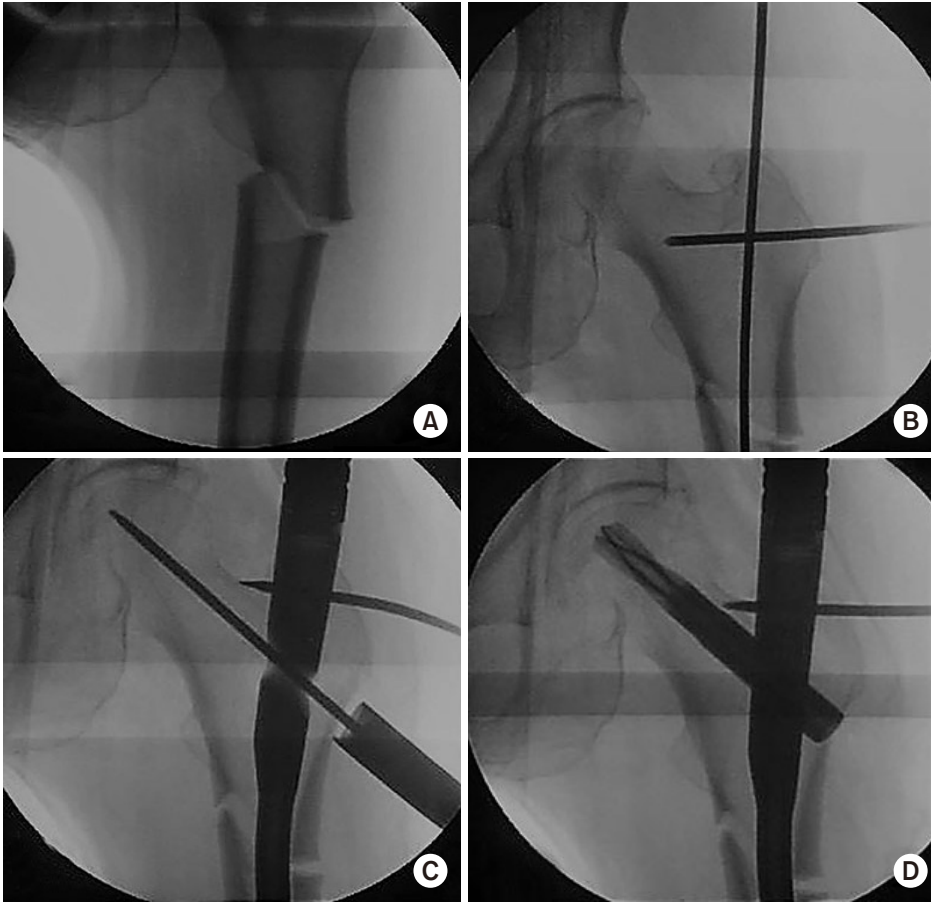


Fig. 4. (A, B) External rotation and abduction deformity of the proximal fragment was corrected by inserting the Steinmann pin for the joy stick method, which was followed by advancing a straight guide wire through the proper entry point. (C, D) In the anteroposterior view, the reduction of the fracture appeared to be good.

3) 피부 절개 후 대전자부의 돌출부를 향하여 유도침을 삽입하고 골수강 내로 진입하였는지 C-arm으로 확인한다. 전후 및 측면 영상에서 적절한 위치에 유도침이 자리잡은 것이 확인되면 골수강으로의 진입구를 만들고 긴 유도 철사를 삽입해 골절부위를 통과하여 대퇴골 과상부까지 진입시킨다.

4) 골수강의 크기가 11 mm 이하인 경우라면 0.5-1 mm씩 확공기의 크기를 증가시키며 골수강을 넓혀가고, 긴 대퇴정의 굵기가 10 mm이므로 11.5 mm에 이를 때까지 확공을 실시한다.

5) 골수정을 삽입하고 골두부의 나선형 칼날(helical blade)을 삽입한 후 전후면 및 측면 방사선 사진에서 각형성이나 전위가 없는지 확인한다(Fig. 4C, D).

6) 대부분의 경우 골수강이 넓을 때 원위 골편의 후방전위가 나타나는데(Fig. 5) 이것을 교정하기 위해서 골절부의 견인을 확보한 상태에서 Steinmann pin (3.2 mm)을 측면 피질골을 통하여 삽입하고 골수정의 전면을 스치듯이 진입시킨다(Fig. 6A, B). 내측 피질골은 통과하지 않은 상태에서 피부 밖에 나와 있는 핀을 들어 올려주면 원위 골편이 전방으로 이

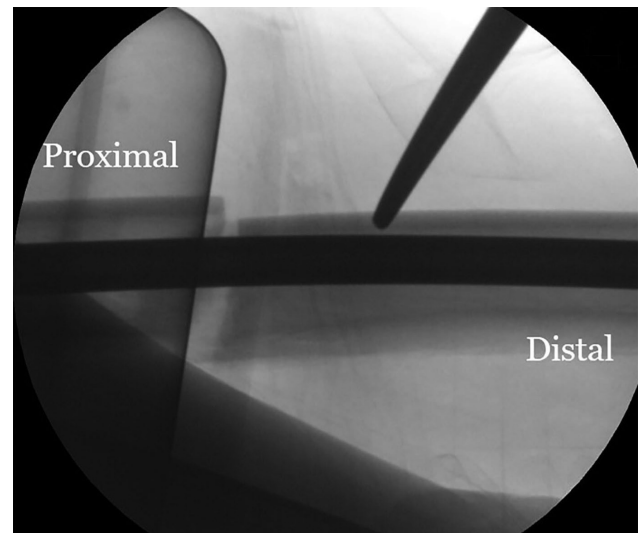


Fig. 5. When the marrow canal is wide, the distal fragment is displaced posteriorly.

동하면서 후방전위가 교정된다(Fig. 6C). 해부학적인 정렬을 얻은 후에는 견인을 풀어주면 골절부의 틈이 줄어들면서 적

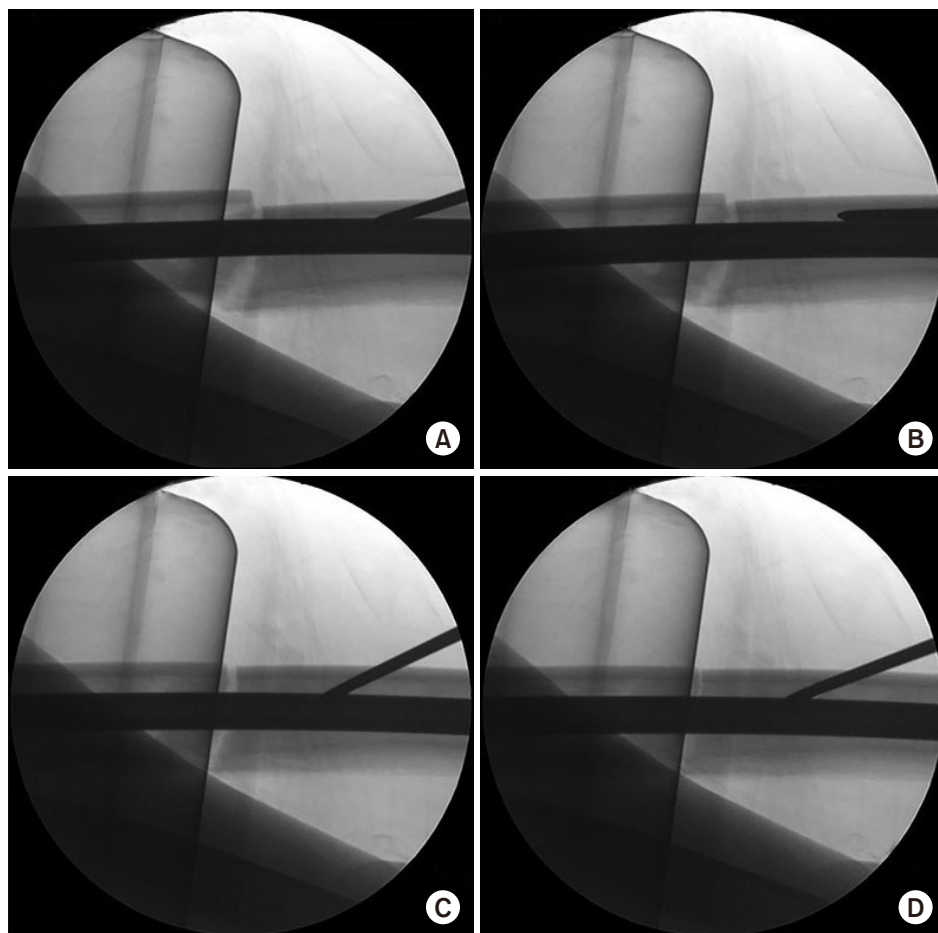


Fig. 6. (A) With traction of the leg and maintaining the fracture gap, insert a Steinmann pin through the lateral side cortical bone and make contact with the front of the intramedullary nail while entering. (B, C) With the far cortical bone not passing through, if lifting the pin out of the skin, the distal bone fragment moves forward and the posterior displacement is corrected. (D) After obtaining anatomical alignment, if the traction released, the gap of the fracture part decreases, and appropriate reduction can be achieved.

절한 정복을 얻을 수 있다(Fig. 6D).

7) Steinmann pin을 유지한 상태에서 blocking screw를 삽입할 수도 있고, Steinmann pin을 제거하여도 정복이 소실되지 않는다면 핀을 제거한 구멍을 이용하여 blocking screw를 삽입할 수도 있다(Fig. 2).

8) 금속정이 골수강 내에서 안정적인 고정이 되어 있으므로 원위부의 교합나사는 dynamic mode를 선택하여 골절부의 압박이 도모되도록 한다(Fig. 2; arrow).

9) 창상을 세척하고 피부 및 근육의 절개 부위를 층별로 봉합한다.

고 찰

전하하부에 골절이 발생하였을 때 근위골편에 부착되어 있는 근육들이 강하게 작용하여 굴곡, 외전, 외회전되는 경향이 뚜렷하므로 수술 중 정확한 정복을 획득하는 것이 매우 어려우며 생역학적으로 체중이 부하될 때 주어지는 스트레스

가 대퇴골에서 가장 높은 지점이기도 하다.^{2,5,7,8)} 이러한 특성으로 인하여 골절의 정복이 불충분하게 이루어지기 쉽고 그에 따라 불유합이나 금속 파절 등의 합병증이 발생하기도 한다. 골수강내 금속정 고정술은 골 조직으로 스트레스가 분산되는 load sharing 기구로 수술 후 조기 체중부하가 가능하며, 골절부를 개방하지 않고 고정을 시행하므로 골절부의 골막과 혈행을 보존할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 골절의 정복을 먼저 획득하지 못하고 금속정을 삽입하게 되면 부정정렬을 피할 수 없고 그로 인한 합병증이 빈번하게 발생하기 때문에 술기가 충분히 숙달되는 데는 많은 경험이 필요하다는 것이 단점이다.^{5,7)} 특히 비전형 골절인 경우에는 더욱 정확한 정복이 요구되며 골절부의 간격이 크거나 부정정렬이 초래되었을 때 유합기간이 지연되고 불유합이 발생할 수 있다.^{4,9)} 골간단부와 같이 골수강이 넓은 부분에 골절이 발생하였을 때 굵기가 비교적 가는 금속정을 삽입하게 되면 골절부의 불안정성이 초래되어 유합이 진행되지 못하는 것을 경험하게 되며 이것을 극복하기 위해서 blocking screw technique이 소

개되어 좋은 결과를 얻고 있다.^{6,10)} 전자하부 골절에 항회전 근위 골수정을 사용하였을 때, 대퇴골두 칼날(helical blade)이 근위 골편을 안정적으로 잡아주므로 금속고정물과 골편과의 결속이 단단하게 이루어지는 반면 골수강의 내경이 넓은 경우 금속정과 원위 골편과의 결속은 비교적 약하여 안정적인 고정을 얻기에는 한계가 있다고 생각된다. 본 증례의 경우 대퇴골 협부(isthmus)의 골수강 내 지름이 전후방으로 18.5 mm, 내외측으로는 13.2 mm로 타원형의 모양이며 골수강내 금속정을 삽입했을 때 원위 골편이 후방으로 전위되는 것이 관찰되었고 이로 인한 골절부의 불안정성이 초래되는 바,²⁾ 본 술식은 후방 전위된 원위 골편을 정복할 뿐만 아니라 골수강의 내경을 좁혀주어 원위 골편의 안정성을 획득할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 핀을 삽입하여 조작할 때 무리한 힘을 가하면 의인성 골절이 발생할 수 있으므로 피질골의 두께가 너무 얇은 경우에는 본 술식을 사용해서는 안될 것으로 생각된다.

요 약

대퇴골 전자하부는 대퇴골에서 역학적인 스트레스가 가장 집중되는 곳으로 골절이 발생하였을 때 골유합이 늦어져 지연유합 또는 불유합이 발생하는 경우가 많다. 특히 비전형 골절이 자주 발생하는 부위로서 비전형 골절은 불유합의 빈도가 일반적인 골절보다 높기 때문에 가급적 골절부의 해부학적인 정복을 획득하는 것이 권장된다. 다양한 정복 방법이 고안되어 좋은 결과를 얻고 있으나 금속정을 삽입했을 때 원위 골편이 후방으로 전위되는 것을 간과하는 경우가 많다. 이것은 대퇴골의 골수강의 형태가 전자하부 또는 간부에서는 그 단면이 전후방의 방향으로 길쭉한 타원형을 이루는 경향이 있기 때문으로 생각된다. 저자는 대퇴골 골절의 골수강내 금속정 고정술을 시행하면서 원위 골편의 후방전위를 방지하기 위하여 골절의 원위부에 blocking screw를 삽입하는 방법을 시도해 보았고 손쉽게 좋은 정복 상태를 얻을 수 있는 것을 경험하였기에 본 술식을 소개하고자 한다.

색인 단어: 블로킹 나사, 골수강내 금속정, 전자하부 골절

ORCID

공규민, <https://orcid.org/0000-0001-8453-3418>

References

1. Kuzyk PR, Bhandari M, McKee MD, Russell TA, Schemitsch EH: Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. *J Orthop Trauma*, 23: 465-470, 2009.
2. Park SH, Kong GM, Ha BH, Park JH, Kim KH: Nonunion of subtrochanteric fractures: comminution or malreduction. *Pak J Med Sci*, 32: 591-594, 2016.
3. An KC, Park DH, Kong GM, Kim JY, Kim SB, Sakong SY: Treatment and prognosis of femoral insufficiency fracture associated with prolonged bisphosphonate use. *J Korean Fract Soc*, 27: 10-16, 2014.
4. Kweon SH, Yoo BM: Radiologic and serologic factors associated with bone union at femoral atypical fracture. *J Korean Fract Soc*, 32: 27-34, 2019.
5. Yang KH: Correction of malalignment during subtrochanteric nailing. *J Korean Fract Soc*, 22: 66-70, 2009.
6. Pape HC, Tarkin IS: Intraoperative reduction techniques for difficult femoral fractures. *J Orthop Trauma*, 23: S6-S11, 2009.
7. Pak CH, Lee SH, Ha SH, Lee GC, Song KC: The treatment of subtrochanteric fractures with proximal femoral nail antirotation. *J Korean Fract Soc*, 26: 284-291, 2013.
8. Saini P, Kumar R, Shekhawat V, Joshi N, Bansal M, Kumar S: Biological fixation of comminuted subtrochanteric fractures with proximal femur locking compression plate. *Injury*, 44: 226-231, 2013.
9. Lim HS, Kim CK, Park YS, Moon YW, Lim SJ, Kim SM: Factors associated with increased healing time in complete femoral fractures after long-term bisphosphonate therapy. *J Bone Joint Surg Am*, 98: 1978-1987, 2016.
10. Stedtfeld HW, Mittlmeier T, Landgraf P, Ewert A: The logic and clinical applications of blocking screws. *J Bone Joint Surg Am*, 86 Suppl 2: 17-25, 2004.