

경골 근위부 골절의 내측 잠김 압박 금속판을 이용한 최소 침습적 금속판 고정술 - 수술 술기 보고 -

심재앙 · 이범구[✉] · 김광희 · 이용석

가천대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

Minimally Invasive Percutaneous Plate Stabilization Using a Medial Locking Plate for Proximal Tibial Fractures - Technical Note -

Jae Ang Sim, M.D., Ph.D., Beom Koo Lee, M.D., Ph.D.[✉],
Kwang Hui Kim, M.D., Yong Seuk Lee, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gachon University School of Medicine, Incheon, Korea

Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) is beneficial for proximal tibial fractures since these injuries are mostly caused by high energy traumas. The advantages of MIPO are minimization of soft tissue dissection and preservation of periosteal vascularization. Lateral plating has mostly developed as MIPO for proximal tibial fractures. We introduce minimal invasive percutaneous plate stabilization using a medial locking plate as alternative treatment for proximal tibial fractures.

Key Words: Tibial fractures, Minimal invasive, Osteosynthesis, Medial plate

경골 근위부 골절은 전체 경골 골절의 5%-11%를 차지한다^{2,3,5)}. 경골 근위부 골절은 고에너지 손상에 의한 경우가 많고, 수술을 요하는 경우가 대부분이다^{2,3,5,9)}. 경골 근위부 골절의 수술은 금속정이나 금속판을 이용한 내고정술, 외고정술 등이 있다. 최근에는 연부조직 절개를 최소화할 수 있는 최소 침습적 금속판 고정술이 많이 이용되고 있고,

이는 좀 더 강한 고정력을 제공하는 잠김 압박 금속판이 개발되면서 이용이 확장되었다^{1,4,7,8)}.

수술시 골절의 유형, 골절 부위의 확장 정도(extension), 중증 정도(severity), 골질(bone quality), 연부조직 상태 등의 의해 치료 방침이 결정된다⁹⁾. 경골 근위부 내측부의 경우 연부조직이 충분치 않아 대부분의 최소 침습적 금속판 고정술은 주로 외측 금속판 고정술로 발달되어 왔다^{1,4,7,8)}. 하지만 대부분의 동양인에서 내반슬이 많아 체중 부하 시 기계적 축이 슬관절의 내측 구획을 지나게 되어 외측 금속판 고정술의 경우 생역학적으로 내반 변형이 악화될 수 있는 가능성이 존재하게 된다⁶⁾.

이에 본 저자들은 경골 근위부 골절 치료의 다른 한 가지 방법으로 내측 잠김 압박 금속판을 이용한 최소 침습적

Received March 27, 2013 Revised July 2, 2013

Accepted September 2, 2013

✉ Address reprint requests to: Beom Koo Lee, M.D., Ph.D.
Department of Orthopedic Surgery, Gachon University Gil Hospital, 21 Namdong-daero 744beon-gil, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea
Tel: 82-32-460-3384 · Fax: 82-32-468-5437
E-mail: bklee@gilhospital.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.

금속판 고정술의 수술 술기에 대해 소개하고자 한다.

증례 보고

1. 적응증

저자들은 다음과 같은 경우에 주로 내측 금속판 고정술을 시행하였다.

- 1) 경골 근위부 또는 간부의 내측 연부조직의 괴사나 손상이 적은 경우
- 2) 비골 골절은 동반하지 않은 경우나 비골 골두 골절만을 동반하는 경우
- 3) 골절 양상이 내측 지지를 요하는 경우
- 4) 동반 인대 손상이 있거나 내측 구획의 관절염으로 인해 정렬 교정이 필요한 경우
- 5) 피판술과 같이 연부조직 재건술이 필요한 경우

2. 수술 술기

1) 환자 위치

하지 정렬을 확인하기 위해 슬관절뿐만 아니라 고관절과 족근 관절까지 투영할 수 있는 방사선 투과 수술대에 환자를 양외위 자세를 취하게 한 후 영상 증폭기는 환측에 위치시켰다. 일반적으로 지혈대는 사용하지 않았다.

2) 골절의 정복

건측 하지를 중립 정렬시킨 후 고관절 부위의 소전자(lesser trochanter), 슬관절 부위의 경골과 비골의 겹침 정도, 족근 관절의 경골과 비골의 겹침 정도를 영상 증폭기를 이용하여 미리 확인하고 입력하였다. 또한 건측의 하지를 중립 정렬 시킨 후 전기 소작선(electrocautery line)을 이용하여 고관절의 중심과 족근 관절의 중심을 연결하고, 전기 소작선이 슬관절을 지나는 지점을 확인하고 이를 입력하였다. 골절의 정복은 우선 골견인을 시행하여 길이를 맞추고, 미리 확인하여 입력한 건측 고관절 부위의 소전자, 슬관절 부위의 경골과 비골의 겹침 정도, 족근 관절의 경골과 비골의 겹침 정도와 유사하게 하여 회전 정렬을 맞추고, 전기 소작선을 이용하여 슬관절 지나는 지점이 동일하도록 또는 중양을 지나도록 하여 관상면의 하지 정렬을 맞추고, 외측 방사선 사진을 이용하여 시상면 골절 부위를 정복하였다.

3) 금속판 고정

슬관절의 관절면, 골절 부위, 내측 측부 인대, 슬근건의 위치를 피부에 표시하고 슬근건 경골 부착 부위의 상단에

평행하게 횡절개를 3 cm 정도 시행하였다(Fig. 1). 절개 후 피부 견인기를 이용하여 피하조직을 견인하고 슬근건 경골 부착 부위 상단을 확인하였다. 슬근건 경골 부착 부위와 내측 측부 인대 경골 부착 부위 사이를 박리한 이후에 거상기(Cobb's elevator)를 삽입하여 금속판이 삽입될 공간을 확보하였다(Fig. 1). 이 때 거상기의 날카로운 부분이 슬근건 쪽을 향하게 하여 거상기에 의해 내측 측부 인대 부착 부위가 박리되지 않도록 주의하였다. 공간이 확보된 이후에 골절 부위의 2배 내지 3배 되는 내측 잠김 압박 금속판을 삽입하였다(Fig. 1)¹⁰⁾. 슬근건에 의해 대부분 금속판이 경골 내측부에 밀착되게 되고, 이후 금속판의 적절한 위치를 선정하였다(Fig. 1). 금속판 위치 설정 후 K-강선으로 임시 고정을 하고 골절 정복을 유지하면서 골절 부위와 가까운 원위부 holes 4, 5 피질골 나사못을 한쪽 피질골만 삽입하여 금속판과 경골 원위부를 접촉시킨 후 골과악 검자(bone holding forcep)나 콜리너리 검자(Collinear Reduction Clamp; DePuy Synthes, Zuchwil, Switzerland) 등으로 금속판과 경골 근위부를 접촉시켰다(Fig. 2). 금속판 위치 후 잠김 나사를 원위부와 근위부에 적당한 간격을 두고 삽입하였다. 금속판 고정 후 골절의 정복 상태, 관상, 시상, 회전 정렬, 기계적 축을 영상 증폭기와 전기 소작선을 이용하여 다시 확인하였다(Fig. 2).

4) 수술 후 처치

수술 직후부터 대퇴 사두근 강화 운동과 하지 직거상 운동을 시작하였으며, 수술 후 1일째부터 수동적, 능동적 관절 운동을 허용하였다. 체중 부하는 수술 후 6주까지는 목발 보행 등의 부분 체중 부하를 허용하였고, 수술 후 6주 내지 8주에 방사선상의 골 가교 소견과 임상 증상을 토대로 전 체중 부하를 허용하였다.

고 찰

경골 근위부 골절에 있어 최소 침습적 수술은 연부조직 손상을 최소화하고, 골절부의 혈액 순환을 보존하여 골절 유합을 향상시킬 수 있는 좋은 수술 술기로 받아들여지고 있다^{1,4,7,8)}. 일반적으로 경골 근위부 골절이 대부분 고에너지 손상이기 때문에 골간단 부위의 분쇄 골절을 많이 동반하고 있어 고식적인 관혈적 정복으로는 정복과 고정의 어려움이 있고, 피부 괴사와 심부 감염 등과 같은 합병증이 동반될 수 있다^{1-5,7-9)}. 최소 침습적 수술 중 하나인 금속정을 이용한 수술의 경우 해부학적 특성으로 인하여 정복이 어렵고, 추가 고정이 필요한 경우도 많으며, 부정 정렬이 일어나는 빈도가 높다^{7,8)}.

최소 침습적 금속판 고정술시 많은 저자들이 주로 외측

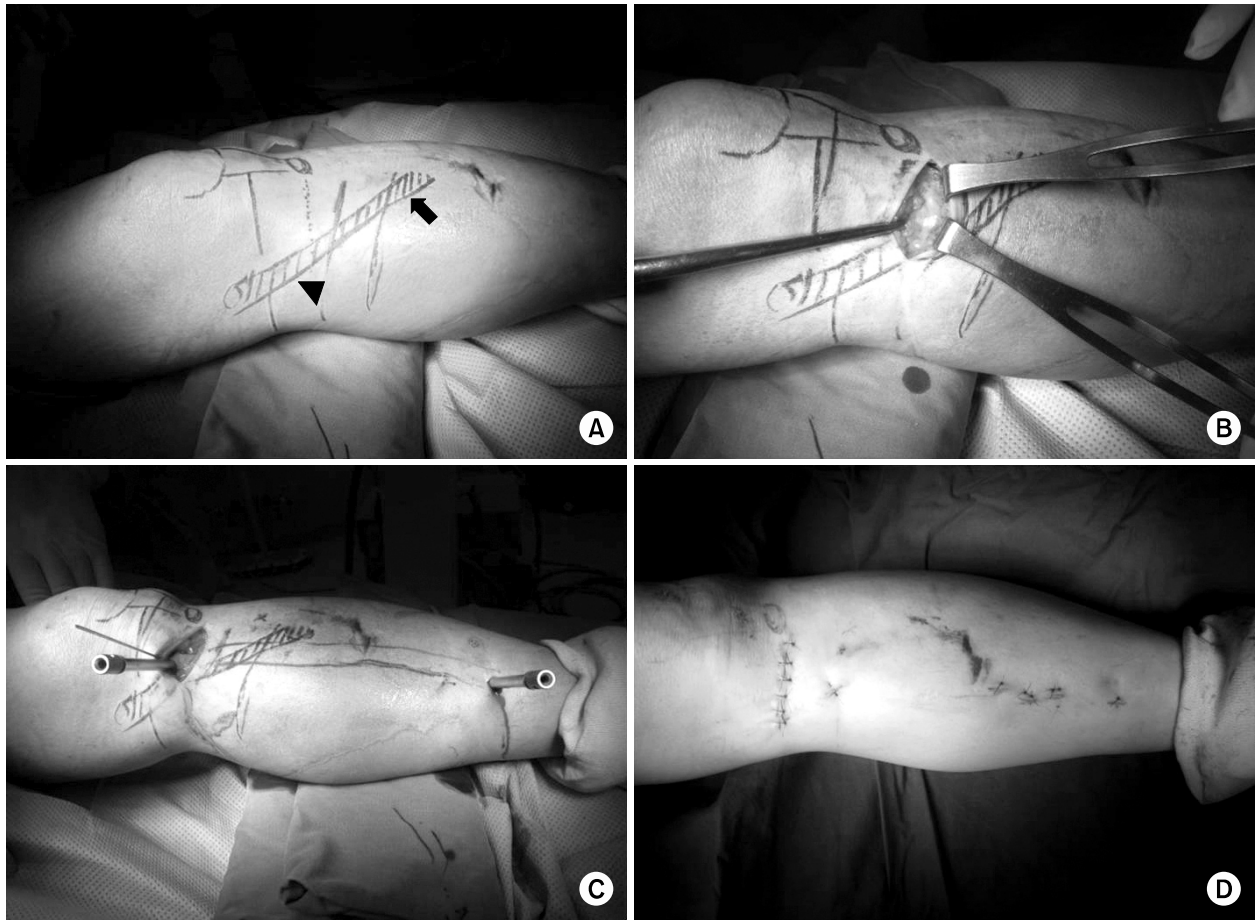


Fig. 1. Operative procedure.

- (A) Drawing of main structures on the skin (arrow: medial collateral ligament, arrow head: the tibial insertion site of hamstring tendon).
 (B) Dissecting between the insertion site of the hamstring tendon and that of the medial collateral ligament by Cobb's elevator.
 (C) Insertion of a plate through the space between the insertion site of the hamstring tendon and that of the medial collateral ligament.
 (D) Suturing.

금속판 고정술을 많이 이용하였다^{1,4,7,8)}. 이는 경골 근위부 내측보다는 외측이 근육 등의 연부조직이 좀더 풍성하며, 내측의 경우 피부 직하 골조적으로 구성되어 있어 금속판의 피부 자극, 감염 등이 가능성을 내재하고 있어 외측 금속판 고정술을 선호하리라 생각한다.

저자들은 경골 근위부 골절에 있어 제한적으로 내측 금속판 고정술을 사용하였다. 저자들은 크게 5가지 경우 중 하나에 해당하는 경우 내측 금속판 고정술을 시행하였다. 첫째, 경골 근위부 또는 간부의 내측 연부조직의 괴사나 손상이 적은 경우 시행하였는데 내측 연부조직의 상태가 좋지 않은 경우 외측 금속판 고정술을 시행하였고, 이와 반대로 외측 연부조직의 상태가 좋지 않은 경우는 내측 금속판 고정술을 시행하였다. 경골 근위부가 피부 직하 골조

적임에도 불구하고 저자들의 술기에서는 내측 금속판을 슬관절과 내측 측부 인대 사이에 삽입하여 슬관절이 일정 정도의 방벽으로 작용하여 연부조직 손상 등을 방지하리라 기대하였다. 둘째, 비골 골절은 동반하지 않은 경우나 비골 골두 골절만을 동반하는 경우 시행하였는데 이는 비골의 상태가 정상이거나 비교적 골절 유합 시기가 빠른 비골 골두 골절만을 동반하는 경우는 정상인 기둥(column)의 가장 먼 곳에 금속판을 고정하는 것이 생역학적으로 우수하리라 생각했기 때문이다. 특히 대부분의 동양인은 내반슬을 가지고 있고 체중 부하 시 기계적 축이 슬관절의 내측 구획을 지나게 되어 내측 지지 금속판은 이에 대한 변형 방지에도 도움이 되리라 기대하였다. 하지만 이는 가설일 뿐 이를 증명하기 위해선 추후 생역학적, 임상적 연구가 필요

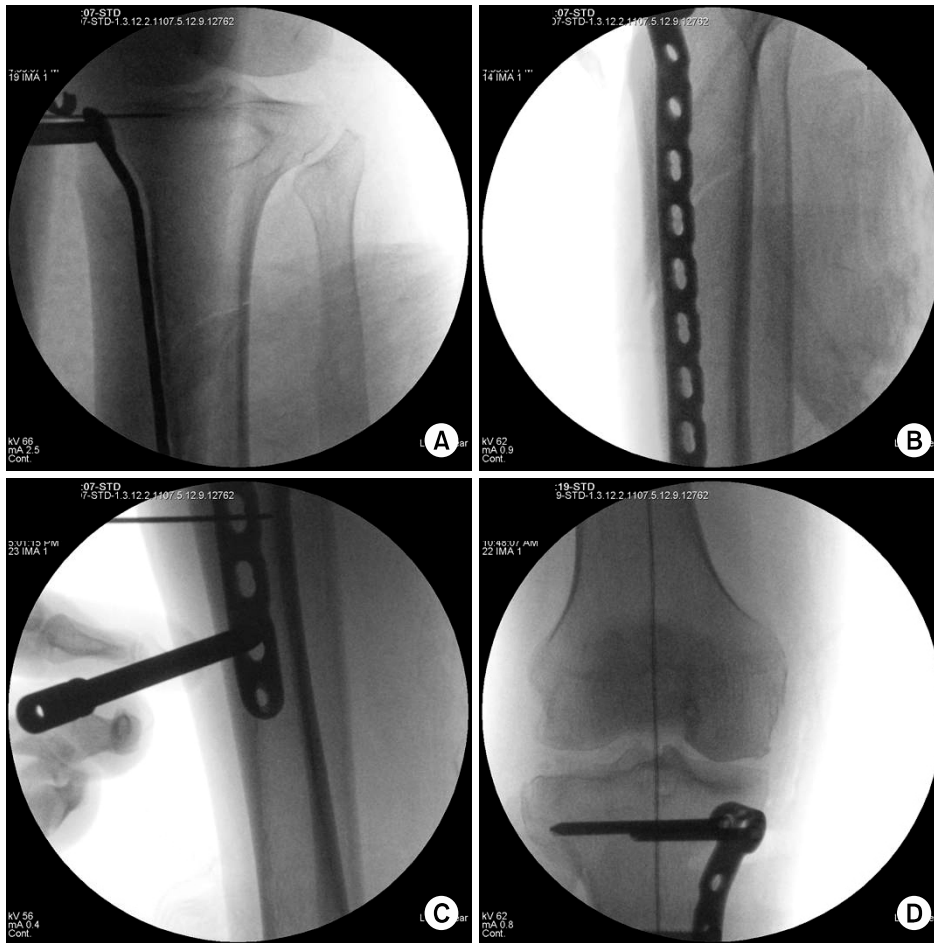


Fig. 2. Fluoroscopic findings.
(A) Temporary proximal fixation by a K-wire.
(B) Accurate positioning of the plate.
(C) Temporary fixation by a K-wire after positioning.
(D) Evaluation of alignment of the lower extremity.

할 것으로 생각한다. 셋째, 골절 양상이 내측 지지를 요하는 경우 시행하였다. 골절 선이 경골 외측의 근위부에서 내측의 원위부로 진행되는 경우나 경골의 내과 골절을 동반하는 경우 내측 지지 금속판 고정술을 시행하였다. 넷째, 골절과 함께 동반 인대 손상이 있어 동시에 또는 단계적 수술이 경골 내측부에서 이루어지는 경우 시행하였다. 또한 평소 슬관절 내측부의 동통이 있고, 근위 경골 절골술이 필요한 정도의 관절염을 가지고 있는 환자에 있어 환자의 동의하에 극히 제한적으로 골절 양상을 고려하여 외반 정렬 상태로 고정하였다. 다섯째, 피판술과 같이 내측 연부조직 재건술이 필요한 경우 시행하였다.

경골 근위부 내측 금속판 고정술의 경우 외측에 비해 부족한 연부조직으로 인해 피부 자극이나 감염 등의 합병증을 예상할 수 있다. 하지만 본 저자들의 경우 마른 체형의 환자에서 경도의 피부 자극이나 피부하에서 금속판의 모양이 드러나는 경우는 있었으나 이로 인해 일상 생활, 운동 등에 영향을 주는 예는 없었다. 또한 피부 감염의 경우 경골 근위부, 즉 골절 부위 주위에서는 감염을 경험하지 못

하였고, 원위부에서 일부 표재성 감염 등은 있었으나 소독 등으로 다른 합병증 없이 해결되었다. 이는 아마도 대부분의 골절이 경골 근위부에서 넓게 퍼져있는 슬근건과 내측 측부 인대의 경골 부착 부위 아래에서 일어나게 되는데 이러한 구조물들이 일차적으로 경골 근위부 연부조직 손상의 방벽 역할을 하리라 생각한다.

내측 잠김 압박 금속판을 이용한 최소 침습적 금속판 고정술은 경골 근위부 골절의 치료에 있어 쉽고, 수술 시간이 적으며, 연부조직 손상을 최소화할 수 있는 좋은 수술술기로 생각한다. 다만, 이를 뒷받침할 수 있는 생역학적 연구나 임상적 연구가 필요할 것으로 생각한다.

References

- 1) Byun YS, Park KC, Bong HJ, Lee CH: Minimally invasive plate osteosynthesis for proximal tibial shaft fracture. J Korean Fract Soc, 24: 23-27, 2011.
- 2) Cole JD: Intramedullary fixation of proximal tibia fractures.

- Tech Orthop, **13**: 27-37, 1998.
- 3) **Dendrinios GK, Kontos S, Katsenis D, Dalas A**: Treatment of high-energy tibial plateau fractures by the Ilizarov circular fixator. J Bone Joint Surg Br, **78**: 710-717, 1996.
- 4) **Ha SH, Kim DH, Lee JY**: Treatment of Proximal Tibia Fractures Using LCP by MIPO Technique. J Korean Fract Soc, **23**: 34-41, 2010.
- 5) **Lang GJ, Cohen BE, Bosse MJ, Kellam JF**: Proximal third tibial shaft fractures. Should they be nailed? Clin Orthop Relat Res, **(315)**: 64-74, 1995.
- 6) **Mullaji AB, Padmanabhan V, Jindal G**: Total knee arthroplasty for profound varus deformity: technique and radiological results in 173 knees with varus of more than 20 degrees. J Arthroplasty, **20**: 550-561, 2005.
- 7) **Oh CW, Oh JK, Jeon IH, et al**: Minimally invasive percutaneous plate stabilization of proximal tibial fractures. J Korean Fract Soc, **17**: 224-229, 2004.
- 8) **Park KC**: Proximal tibia fracture: plating. J Korean Fract Soc, **22**: 206-213, 2009.
- 9) **Spagnolo R, Pace F**: Management of the Schatzker VI fractures with lateral locked screw plating. Musculoskelet Surg, **96**: 75-80, 2012.
- 10) **Stannard JP, Wilson TC, Volgas DA, Alonso JE**: Fracture stabilization of proximal tibial fractures with the proximal tibial LISS: early experience in Birmingham, Alabama (USA). Injury, **34 Suppl 1**: A36-42, 2003.

경골 근위부 골절의 내측 잠김 압박 금속판을 이용한 최소 침습적 금속판 고정술 - 수술 술기 보고 -

심재앙 · 이범구[✉] · 김광희 · 이용석

가천대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

경골 근위부 골절은 고에너지 손상에 의한 경우가 많아 연부조직 절개를 최소화하면서 골절부의 혈액 순환을 유지할 수 있는 최소 침습적 금속판 고정술이 유리하다. 대부분의 경골 근위부 골절의 최소 침습적 금속판 고정술은 주로 외측 금속판 고정술로 발달되어 왔다. 저자들은 경골 근위부 골절 치료의 다른 한 가지 방법으로 내측 잠김 압박 금속판을 이용한 최소 침습적 금속판 고정술의 수술술기에 대해 소개하고자 한다.

색인 단어: 경골 골절, 최소 침습적, 골 유합술, 내측 금속판

접수일 2013. 3. 27 수정일 2013. 7. 2 게재확정 2013. 9. 2

[✉]교신저자 이 범 구

인천시 남동구 남동대로 774번길 21, 가천대 길병원 정형외과

Tel 032-460-3384, Fax 032-468-5437, E-mail bklee@gilhospital.com