

상지 골절에서 요추 신연기를 이용한 최소 침습적 금속판 고정술 - 수술 술기 -

정구희 · 조철현* · 김재도

고신대학교 의과대학 정형외과학교실, 계명대학교 의과대학 정형외과학교실*

최근 널리 시행되고 있는 최소 침습적 금속판 고정술은 골절 부위에 대한 직접적인 노출을 피하기 위해 간접 정복술이 반드시 필요하게 되며 하지 골절에서는 길이 회복을 위해 대퇴골 신연기를 통한 간접 정복술이 널리 사용되고 있다. 그러나 상지 골절에서는 대퇴골 신연기를 사용할 수가 없으며 다른 적절한 기구를 이용한 간접 정복술도 보고된 적이 없다. 이에 저자들은 상지 골절을 위한 최소 침습적 금속판 고정술에서 길이 회복을 위해 사용될 수 있는 요추 신연기를 이용한 간접 정복술을 보고하고자 한다.

색인 단어: 상지, 골절, 최소 침습적 금속판 고정술, 요추 신연기, 간접 정복술

Minimally Invasive Plate Osteosynthesis for the Upper Extremity Fracture Using a Lumbar Spreader - Surgical Technique -

Gu-Hee Jung, M.D., Chyul-Hyun Cho, M.D.*, Jae-Do Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kosin University College of Medicine, Busan,
School of Medicine, Keimyung University*, Daegu, Korea

The minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) which is extensively performed, is very dependent on the indirect reduction technique to prevent the exposure of fracture sites. Indirect reduction with the use of the femoral distractor is a much more efficient technique to restore the length in the fracture of lower limbs. However, the femoral distractor cannot be used for fracture of upper limbs, and other instruments for indirect reduction have not yet been reported. Therefore, we introduce the novel indirect reduction technique with the use of the lumbar spreader for the MIPO of upper limbs.

Key Words: Upper extremity, Fracture, Minimally invasive plate osteosynthesis, lumbar spreader, Indirect reduction technique

골절부 및 골편의 혈류를 보존함으로써 고식적인 관혈적 절개술에 비해 더욱 빠른 골 유합을 얻을 수 있는 것으로 알려져 있는 최소 침습적 금속판 고정술은 최근 하지 골간단부 분쇄성 골절에서 널리 사용되어 좋은 임상적 결과가 보고 되고 있다^{3,7~9)}. 최소 침습적 금속판 고정술은 골절부의 직접적인 조작 없이 만족할 만한 길이와 정렬을 얻기

위해서 간접 정복술이 반드시 필요하게 되며 대퇴 견인기를 길이 회복을 위해 널리 사용되어 왔으나, 최근 시행되고 있는 상지 골절을 위한 최소 침습적 금속판 고정술^{1,2,6,10)}에는 사용할 수가 없다. 이에 저자들은 상지 골절을 위한 최소 침습적 금속판 고정술에서 사용될 수 있는 요추 신연기를 이용한 간접 정복술 및 임상적 경험에 대해 문헌 고찰과

통신저자 : 정 구 희

부산시 서구 암남동 34
고신대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 051-990-6130 · Fax : 051-243-0181
E-mail : jyujin2001@kosin.ac.kr

Address reprint requests to : Gu-Hee Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gospel Hospital, Kosin University
College of Medicine, 34, Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-702, Korea
Tel : 82-51-990-6130 · Fax : 82-51-243-0181
E-mail : jyujin2001@kosin.ac.kr

접수: 2010. 9. 3
심사 (수정): 2010. 9. 29
게재확정: 2010. 10. 25

함께 보고하고자 한다.

수술 시기

요추 신연기를 이용한 간접 정복술은 상지 골절 중 상완골 간부에서 특히 유용하게 사용될 수 있으며, 골편 사이의 견인이 필요한 경우 다른 부위에도 쉽게 이용될 수 있다. 수술 전에 방사선 사진을 확인하여 적절한 길이의 금속판을 선택하였고, 필요 시 인공 모델에 따라 금속판을 미리 굽혀 두었다. 수술은 골절편의 견인이 가능하도록 환자의 상태가 허용하는 한 조기에 실시하였고 정복 및 길이 회복을 위한 견인 시 과도한 견인으로 인한 신경 손상의 가능성이 있으므로 특히 상완골 간부 골절 시 요골 신경 손상에 대한 주의가 필요하며, 저자들은 본 수술 시기로 인한 신경 손상은 발생하지 않았다.

방사선 투시가 가능한 수술대 혹은 테이블에서, 먼저 금속판을 고정하기 전에 영상 증폭기로 골절 위치 및 정복 상태를 확인하여 견인을 위한 금속판 외 나사못(견인 나사못, traction screw) 고정 위치를 선정하게 되며 대부분 관절면과 거리가 먼 골절편에 삽입하게 된다(Fig. 1). 하지와는 달리 상지에서는 도수 조작을 통해 관상면 정복이 쉽게 이루어질 수 있으며, 정복을 유지할 수 있는 자세에서 예상된 금속판의 위치에 따른 근위부 및 원위부의 제한된 절개를 시행하였다.

절개 부위를 통한 경피적인 금속판 삽입 후, 골절편에 대한 나사못 고정을 시행하기 전에 K-강선으로 금속판의 위치를 일시적 고정하였다. 적절한 금속판의 위치가 확인되면 요추 신연기를 통한 견인이 시행되지 않는 골절편에 대해 골 견인력에 대항할 수 있을 정도의 고정, 즉 1개 혹은 2개의 나사못 고정을 시행하였다. 비견인 골절편에 대한 최소한의 고정이 이루어지게 되면 견인 나사를 삽입한

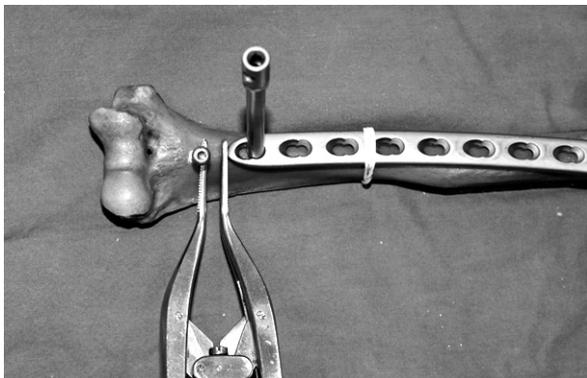


Fig. 1. The lumbar spread is placed between plate and screw to widen the interval.

후 일시 고정된 K-강선을 제거하면서 요추 신연기를 통해 견인을 시행하였으며 급격한 견인으로 인한 신경 손상의 가능성을 예방하기 위하여 천천히 시행하였다. 영상 증폭기를 통해 적절한 견인에 의한 길이 회복이 이루어지게 되면 금속판의 잠김 구멍을 통해 K-강선을 삽입하였으며, 길이 소실을 예방하기 위해 추가적인 나사못 고정을 시행한 후 요추 신연기를 제거하였다(Fig. 1). 이 때 나사못 고정은 나사못 잠김 혹은 금속판과 골편 사이의 압박력이 가해지지 않을 정도로 부분 고정함으로써 추가적인 정복이 이루어질 수 있도록 하였다(Fig. 2). 추가적인 관상면 정복은 골절 부위 주위로 Steinmann 핀 등의 기구를 이용하여 시행하였으며, 시상면 정복은 필요한 경우 고식적인 나사못 고정을 이용하여 금속판과 나사못 사이에 압박력을 가함으로써 정복을 시행하였다. 만족할 만한 정복이 이루어지면 추가적인 나사못 고정술을 시행한 후 영상 증폭기를 통해 정렬 상태 및 길이 회복을 확인하였다(Fig. 3).

고찰

골절의 치유에 연부 조직의 상태와 골절 주위 국소적 혈류는 아주 중요한 조건이므로 수술 시에 추가적인 연부 조직 손상을 피해야 하는 것으로 원칙적으로 널리 알려져 있으며, 이에 골막 등의 연부 조직 손상을 최소화하고 골절의 안정성을 가질 수 있는 생물학적 고정법이 개발되면서 하지 골절에서 널리 사용되고 있으며 좋은 결과들이 보고되고 있다^{3,7~9)}. 최소 침습적 금속판 고정술을 통한 생물학



Fig. 2. (A) Under the fluoroscopic guide, the plate is inserted percutaneously and identified the overlapped the bone fragments. (B) The traction is applied using the lumbar spread and the humeral length is restored.

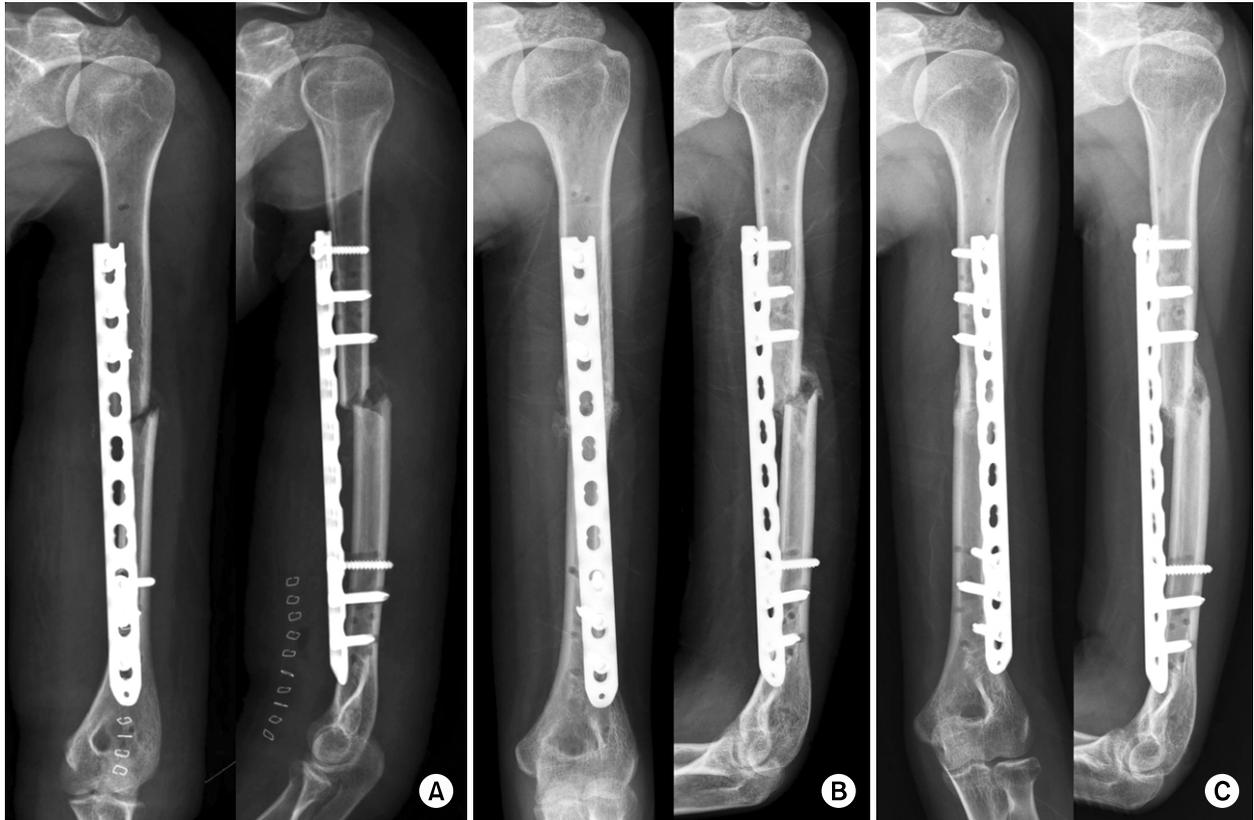


Fig. 3. (A) Indirect reduction of the humeral fracture is achieved by distractive technique with lumbar spread. (B) Radiographs at 5 weeks post-operatively show callus formation and (C) radiographs at 15 weeks, the radiological union.

적 고정술을 위해서는 간접 정복술이 반드시 필요하게 된다. 하지 골절에서는 길이 회복을 위해 대퇴 신연기를 통한 간접 정복술이 널리 사용되지만 상지 골절을 위한 간접 정복술에서는 사용할 수가 없다. 이에 저자들은 상지 골절을 위한 최소 침습적 금속판 고정술에서 사용될 수 있는 요추 신연기를 이용한 간접 정복술의 소개 및 임상적 경험에 대해 문헌 고찰과 함께 보고하고자 하였다.

골편에 부착된 연부조직으로 인하여 골절 부위의 정복을 위해서는 외력이 필요하며 일반적으로 견인을 통해 정복을 시도하게 된다. 대퇴 견인기는 관혈적 정복술에서 길이 유지를 위해 계속 사용 되어 왔으나 최근 생물학적 고정술이 널리 보편화 되면서 필수적으로 사용되고 있다. 대퇴골 견인기를 보유하지 않은 수술자들은 간접 정복술을 위해 개발된 기구를 이용할 수도 있으나 대부분 외고정 장치에 연결된 하프 핀을 이용하여 골편의 조작 및 견인을 통해 간접적 정복을 시행하게 된다⁴⁾. 그러나 상지에서는 신경 및 혈관 구조물의 손상을 막으면서 확정적 금속판 고정 위치를 피해 하프 핀을 삽입하는 것은 많이 제한적이다⁵⁾. 요추 신연기를 이용하는 본 간접 정복술은 금속판 삽입을 위한

절개 부위에 견인 나사못을 삽입함으로써 추가적인 손상을 막을 수 있으며 추가적인 하프 핀 고정이 필요하지 않은 장점과 함께 쉽게 사용할 수 있는 특징이 있다.

관혈적 정복술로 인한 감염 및 정복의 어려움이 예상되는 분쇄성 골절, 동반 손상으로 인하여 수술이 지연된 환자에서 상당 기간 단축이 있었던 경우 그리고 길이 연장이 필요한 경우에서 본 수술 수기를 이용할 수 있었다. 그러나 요추 신연기를 통해 쉽게 길이 회복이 가능하였지만 회복된 길이의 유지를 위해 견인이 이루어진 골절면에 위치하는 잠김 홀에 먼저 충분한 굵기의 K-강선을 삽입하여야 한다. 견인된 골편에 대하여 K-강선 고정 없이 나사못을 먼저 고정할 경우, 특히 잠김 나사를 삽입하는 경우에는 골편의 회전에 의한 헬리콥터 효과 (helicopter effect)⁴⁾로 인하여 정복 소실이 발생할 수 있으므로 이에 대한 주의가 필요하다. 그리고 충분한 길이 회복을 통한 정복이 이루어지면 대부분 만족할 만한 기능적 정복이 이루어지게 되나 금속판과 견인 골편 사이의 넓은 간격으로 인하여 추가적인 정복이 필요한 경우에는 압박 나사를 사용함으로써 줄이게 되며, 금속판을 기준으로 한 관상면에서 추가적인 정

복이 필요한 경우에는 Steinmann 핀을 경피적으로 삽입함으로써 교정할 수 있었다.

본 수술 수기는 보조자에 의한 지속적인 견인이 어렵거나, 추가적인 정복으로 인하여 충분한 시간 동안의 유지가 필요한 경우 그리고 조절된 견인이 필요한 경우 나사산을 통해 점진적으로 견인될 수 있는 요추 신연기를 이용한 간접 정복술이 유용하게 사용될 수 있다. 그러나 상지 골절을 위한 간접 정복술에서 길이 회복 및 유지가 필요한 경우 유용하게 사용될 수 있지만, 금속판 삽입을 위한 부가적인 절개 부위가 필요할 수 있고 과도한 견인으로 인한 신경 손상의 가능성이 있으므로 이에 대한 주의가 필요할 것으로 생각된다. 그러므로 상지 골절은 도수 정복에 의해 대개 쉽게 정복이 되는 상지 골절의 특성을 고려하여 제한된 경우에 사용하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

결 론

요추 신연기를 이용한 간접 정복술은 상지 골절을 위한 최소 침습적 금속판 고정술에서 길이 회복을 위해 유용하게 사용될 수 있으며, 금속판 삽입을 위한 절개 부위를 포함함으로써 추가적인 절개 및 손상 없이 사용될 수 있다.

참 고 문 헌

- 1) **Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S:** Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury*, **36**: 530-538, 2005.
- 2) **Apivatthakakul T, Patiyasikan S, Luevitoonvechkit S:**

Danger zone for locking screw placement in minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of humeral shaft fractures: a cadaveric study. *Injury*, **41**: 169-172, 2010.

- 3) **Borg T, Larsson S, Lindsjö U:** Percutaneous plating of distal tibial fractures. Preliminary results in 21 patients. *Injury*, **35**: 608-614, 2004.
- 4) **Byun YS:** Minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO. *J Korean Fracture Soc*, **20**: 99-114, 2007.
- 5) **Clement H, Pichler W, Tesch NP, Heidari N, Grechenig W:** Anatomical basis of the risk of radial nerve injury related to the technique of external fixation applied to the distal humerus. *Surg Radiol Anat*, **32**: 221-224, 2010.
- 6) **Duncan SF, Weiland AJ:** Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the distal radius. *Injury*, **32(Suppl 1)**: SA14-SA24, 2001.
- 7) **Kregor PJ:** Distal femur fractures with complex articular involvement: management by articular exposure and sub-muscular fixation. *Orthop Clin North Am*, **33**: 153-175, 2002.
- 8) **Oh CW, Oh JK, Jeon IH, et al:** Minimally invasive percutaneous plate stabilization of proximal tibial fractures. *J Korean Fracture Soc*, **17**: 224-229, 2004.
- 9) **Oh CW, Kyung HS, Park IH, Kim PT, Ihn JC:** Distal tibia metaphyseal fractures treated by percutaneous plate osteosynthesis. *Clin Orthop Relat Res*, **408**: 286-291, 2003.
- 10) **Sen MK, Strauss N, Harvey EJ:** Minimally invasive plate osteosynthesis of distal radius fractures using a pronator sparing approach. *Tech Hand Up Extrem Surg*, **12**: 2-6, 2008.