

주두 골절을 동반한 척골의 분절 골절 치료

Treatment of a Segmental Ulnar Shaft Fracture and an Olecranon Fracture

김명수 • 문규필* • 조형준⁺ • 배정연⁺ • 서근택⁺

부산 메리놀병원 정형외과, *부산 해동병원 정형외과, ⁺부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

전완부에 다발성 골절과 탈구가 발생한 환자에서 드물게 발생한 주두 골절과 척골의 간부 분절 골절을 치료하는 데 있어서 추천할만한 치료 방법은 주두부의 해부학적 특성을 이용하여 합병증을 최소화하는 긴장대 강선 고정술과 골수강 내 금속정 고정술로 사료되어 이를 시행하고 좋은 결과를 얻어 보고하고자 한다.

색인단어: 전완부 다발성 골절, 골수강 내 금속정 고정술, 긴장대 강선 고정술

전완부에서 요척골의 양골 골절은 주로 자동차나 오토바이 사고 같은 교통 사고에서 잘 발생하며 양골 간부에 많은 것으로 알려져 있다. 그러나 일측 전완부의 요골 및 척골에 여러 부위의 골절이 발생하는 경우는 흔하지 않으며 Kim 등¹⁾이 전완부 양골에 발생한 다발성 골절에 대한 증례를 보고한 바 있다. 저자들은 추락 사고로 인해 전완부 다발성 골절과 탈구가 발생한 환자에서 드물게 발생한 척골의 주두 골절과 분절 골절에 대해서 주두부의 특성을 고려한 긴장대 강선 고정술과 골수강 내 금속정 고정술을 시행하였다. 이전의 국내 및 국제 문헌에서는 찾아 볼 수 없어 이를 소개하고 그 결과를 보고하고자 한다.

측 전완부에서 주두 골절을 동반한 척골의 분절 골절과 요골두의 탈구와 함께 요골 원위간부 골절이 있었다(Fig. 1). 요골두 탈구에 대해서는 응급실에서 즉시 정복을 시행하였다. 수술은 환자의 양쪽 폐의 기흉과 뇌 손상으로 인하여 수상 후 12일째 시행하였다. 전신 마취 하에서 환자를 앙와위로 하여 우선 척골의 다발성 골절에 대해서는 주두 위로 피부 절개를 가하고 주두를 충분히 볼 수 있을 만큼 노출한 후 골지지점자(bone holding clamp)로 주두 골절을 정복하고 2개의 K 강선을 이용하여 척골 전면의 피질골을 관통하도록 하여 고정하였다. 이후에 척골의 골수강 내

증례보고

48세 남자 환자가 10 m 높이에서 추락하면서 좌측 전완부를 다쳐 본원 응급실로 방문하였으며 이학적 검사상 좌측 주관절부와 전완부에 심한 종창이 있었고 주두부에서 염발음을 촉진할 수 있었다. 이외에도 우측 고관절 탈구, 우측 비골 간부, 좌측 거골 골절 및 탈구, 우측 슬관절의 전후방십자 인대 및 내측 측부 인대 파열을 동반하였다. 좌측 요골 동맥의 맥박은 약하기는 하였으나 촉지가 가능하였으며, 전두부 골절과 양쪽 폐의 기흉으로 기관내 삽관상태에서 신경학적 검사는 불가능하였다. 방사선 촬영상 좌



Figure 1. Preoperative radiographs showed segmental fracture of ulnar shaft, olecranon fracture and radial shaft fracture with dislocation of radial head.

접수일 2010년 4월 2일 게재확정일 2010년 8월 24일

교신저자 서근택

경남 양산시 물금읍 범어리, 양산 부산대학교병원 정형외과

TEL 055-360-2125, FAX 055-360-2155

E-mail kuentak@pusan.ac.kr

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 6호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"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."

주두 골절을 동반한 척골의 분절 골절 치료

금속정 삽입술을 시행하면서 남아 있는 주두의 골절을 방지하기 위해서 유관나사용 가이드(cannulated screw guide)와 천공기 날(drill bit)을 이용하여 조심스럽게 입구를 넓혔다. 또한 가이드 삽입시 투시 장치하에 척골 근위간부 골수강의 정중앙을 통과하도록 하여 후에 골수강 내 금속정 삽입시 분절 골절의 정확한 정렬을 얻을 수 있도록 하였다. 수동 확공기로 확공하고 골수강 내 금속정을 삽입하였는데 척골 근위부 간부 골절은 쉽게 정복이 되지 않아 제한적 개방술로 정복하였고 원위부 간부 골절은 비관혈적으로 정복하였다. 적절한 정렬과 정복을 확인 후 나사못 고정



Figure 2. Postoperative radiographs showed olecranon fracture fixed with tension band wiring, and ulnar and radial shaft fractures fixed with contoured intramedullary nails.

을 시행하였다. 금속정 삽입 후에 고정된 2개의 K 강선 주위로 주두 골절에 대해 8자형 강선 긴장대 고정술을 시행하여 관절면의 일치를 보이는 견고한 내고정을 얻었다. 요골 간부 골절에 대해서는 비관혈적 정복술을 시행하였으며 Lister 결절의 내측에 송곳(awl)으로 입구를 뚫고 넓힌 후에 수동 확공기로 확공하고 골수정을 삽입하였다. 요골 골절의 적절한 정렬과 정복을 확인 후 삽입된 금속정 원위부에 나사못 고정을 시행하였다(Fig. 2). 모든 골수강 내 금속정은 Acumed® Intramedullary Forearm Rod (Acumed, Hillsboro, Oregon)를 사용하였다. 이 제품은 세로로 홈이 파져 있고, 금속정의 끝이 납작하여 골 속에 박히게 되어 있어서 금속정 원위부에 나사못 고정을 시행할 필요가 없으며 해부학적 모양으로 만곡이 만들어져 있다. 그래서 금속정을 삽입하고 나면 회전 변형의 교정은 불가능할 것으로 사료되어 금속정을 삽입하기 전에 최대한으로 해부학적 정복을 시행한 후에 금속정을 삽입하였다. 수술 후 장상지 석고 붕대를 사용하여 주관절 90도 굴곡, 전완부 중립위에서 고정하였고, 술 후 8주째에 가교 가골(bridging callus)이 관찰되어 장상지 석고 붕대를 풀고 수근 관절 및 주관절 운동, 회외전 및 회내전 운동을 시작하였으며 보조기를 착용하였다. 수술 후 10개월에 주관절 관절 운동 범위의 상당한 제한을 보였는데 굴곡 구축 50도, 후속 굴곡 70도, 회내전 20도, 회외전 80도였다. 이러한 이유는 여러 가지로 관절내 골절이며 다발성 손상을 받은 환자가 통증에 대한 두려움으로 적극적인 물리 치료가 잘 이루어지지 않았으며 또한 주관절 주위에 발생한 이소성 골염, 연부조직 유착에 의한 것으로 사료되어(Fig. 3) 주관절 주위에 이소성 골염의 제거, 주관절 전후방의 관절낭 절개술, 유착된 측부 인대 및 근 유리술을 시행 후에(Fig. 4) 적극적인 물리 치료를 하였다. 수술 후 1년 7개월에 금속 고정물을 제거하고(Fig. 5) 추시



Figure 3. Radiographs of postoperative 10 months showed complete union but heterotopic ossification occurred on tip area of olecranon and below of medial epicondyle (White arrow).



Figure 4. The patient underwent removal of heterotopic ossification & release of anterior and posterior capsule, adhesive tendon and muscle. Postoperative radiographs showed removal of heterotopic ossification.



Figure 5. All implants were removed at 19 months after operation.

결과 운동 범위는 굴곡 구축 25도, 후속굴곡은 135도로 110도의 굴신 운동범위와 회내전 40도, 회외전 90도로 향상되었다. 건측의 요골은 요측으로 9.1도, 배측으로 4.9도이고 척골은 척측으로 4.1도, 배측으로 2.1도로 휨(bowing)이 있었으며 술후 환측의 요골은 요측으로 6.1도, 배측으로 0.9도이고 척골은 척측으로 1.4도, 배측으로 0.7도 휨이 관찰되었다.

고 찰

척골의 다발성 골절이 있을 때 수술 및 고정방법은 상당히 어렵다. 더욱이 주두 골절과 요골 골절 및 요골두 탈구가 동반된 경우에는 합병증을 최소화하면서 견고한 내고정으로 골유합을 얻을 수 있는 가장 최선의 치료방법을 선택하는 것은 더욱 어렵다. 저자들은 긴장대 강선 고정술과 골수강 내 금속정 고정술을 선택하였다. 이러한 선택을 하게 된 주된 이유는 주두부의 해부학적 특성인데 주두부는 척골에서 상대적으로 가장 넓은 공간을 차지하고 있다. 그래서 긴장대 강선 고정술²⁾을 주두 골절에 사용하기 위해서 K 강선을 이용하여 주두 골절을 정복하고 고정한 후에도 충분한 공간이 있어서 골수강 내 금속정을 주두의 중앙에서 삽입하고 골수강 내 금속정을 고정한 후에 긴장대 강선 고정술을 시행하였다.

또 하나의 이유는 척골의 골절 위치와 형태가 금속판의 사용이 불가능하기 때문이다. 요척골 골절에 대한 가장 좋은 방법은 금속판을 이용한 견고한 내고정이라고 알려져 있는데 다른 장골 골절의 치료와는 다른 특수한 점, 즉 요척골 사이의 정상적인 관계에 의해 회내 및 회외 운동기능이라는 특이성을 가지고 있어서 이에 작용하는 회내근과 회외근이 골절부위에 작용하여 굴곡 변형 혹은 회전변형을 일으킬 수 있다. 그래서 금속판 고정술이 회

내근과 회외근의 근력을 견디면서 정확한 각 정열과 회전 정열을 유지할 수 있기 때문이다.³⁻⁶⁾ Kim 등¹⁾은 전완부 양골에 발생한 5곳의 골절을 보고하면서 척골 골절에 대해서는 10 cm의 종절개를 하여 금속판을 사용하고 다시 근위부로 절개를 확장하여 주두 골절에 대해서 긴장대 강선 고정술을 시행하였으며 요골두 절제를 위해 새로운 절개를 시행하였고 척골 간부의 분절 골절이 중간부에 국한되어 금속판의 사용이 가능하였다. 그러나 본 증례처럼 골절의 위치가 척골 전장에 삼등분처럼 간격을 두고 골절이 두 군데 발생한 분절 골절인 경우에는 한 개의 저 접촉성 압박 금속판을 사용할 경우에는 최대로 긴 10홀 금속판을 사용해도 금속판의 길이가 짧고 두개의 금속판을 이용할 경우에는 척골의 중간 골편에 충분한 고정력을 얻을 수 있는 나사수의 고정이 불가능하다. 그리고 척골의 길이만큼 광범위한 피부 절개와 연부 조직의 박리가 필요하고 복잡한 수술 술기로 인하여 수술 시간이 길어지고 감염의 위험성²⁾과 혈액 순환 및 골막의 재혈관화를 방해할 가능성이 높다. 부가적으로 요골 골절과 주두 골절이 동반되어 있으므로 금속판 고정술을 시행할 경우 이러한 위험성은 더욱 크다. 그래서 골수강 내 금속정 고정술을 선택하게 되었다. 분절 골절, 화상과 같은 피부 상태가 좋지 않은 경우, 다발성 손상 환자, 간부 골절에 적합하며 장점으로는 골막 박리가 필요 없고 개방적 골수강내 금속정 삽입술을 시행하더라도 절개가 작으며 폐쇄적 골수강내 금속정 삽입술을 시행하면 골이식이 필요없고 금속정을 제거한 이후에 재골절의 가능성이 없는 장점이 있다. 하지만 골수강이 3 mm 이내로 작거나 성장판이 열려 있는 경우는 사용할 수 없는 단점이 있고 과거에는 각 정열과 회전 정열을 유지하기 힘들어 불유합과 지연 유합, 회전 변형 및 각 변형의 빈도가 높다고 하였다. 그러나 최근에 Lee 등⁷⁾은 변형된 골수강 내 금속정(Acumed) 고정술의 치료 결과를 보고하였는데 이는 이미 요골과 척골의 만곡을 만들어서 수술 중 삼점 고정을 위해 금속정을 구부리는 수고를 덜 수 있고, 좀 더 굵은 강선을 삽입하여 골수강을 충분히 메우게 되어 안정성을 도모할 수 있고 금속정의 형태 자체에 세로로 홈이 있어 골수강 내에서 회전을 어느 정도 제한할 수 있는 장점을 가지고 있어서 금속판을 이용한 고정술만큼 효과적이라고 보고하였다. Wechbach 등⁸⁾은 골수강 내 금속정 고정술을 사용하여 감염과 금속정 제거 후에 재골절의 합병증이 없는 양호한 결과를 보고하여 금속판 고정술과 비교할 만한 방법이라고 하였다. 또한 Gao 등⁹⁾은 척골의 분절 골절에서는 골수강 내 금속정을 이용하여 치료하는 좋은 적응증이라고 하였으며 광범위한 연부조직 박리를 피할 수 있으며 불필요한 골막 박리 및 피부 절개를 최소화할 수 있고 골유합을 돕는 혈액 순환을 보존할 수 있다고 하였다.

최종 추사에서 골유합을 얻었으며 주관절의 기능은 좋지만 주두 관절면에 경도의 함몰이 관찰되었다. Macko와 Szabo¹⁰⁾의 보고에서 외상성 관절염은 구상돌기 및 요골두 골절과 동반된 주두의

분쇄골절이나 내고정물의 실패에서 발생할 가능성이 높다고 보고하였으며 본 증례에서는 통증이 없고 주관절운동 범위가 좋아서 추시 경과관찰이 필요할 것으로 사료된다.

이전의 국내 및 국제 문헌에서는 주두 골절을 동반한 척골의 분절 골절이 발생한 경우 긴장대 강선 고정술과 골수강 내 금속정 고정술을 같이 시행하여 좋은 결과를 얻었다는 논문은 찾을 수 없었다. 본 증례처럼 전완부에 다발성 골절과 탈구가 발생하여 수술 및 고정방법의 선택이 어려울 때 주두부의 특성을 고려한 긴장대 강선 고정술과 골수강 내 금속정 고정술은 합병증을 최소화하면서 적절한 내고정으로 골유합을 얻을 수 있는 추천할 만한 치료법으로 사료된다.

참고문헌

1. Kim BH, Song MH, Ahn SJ, Yoo SH, Lee MS. Multiple fractures of forearm both bones: a case report of 5 separate sites. *J Korean Fract Soc.* 2005;18:466-9.
2. Morrey BF. Current concepts in the treatment of fractures of the radial head, the olecranon, and the coronoid. *Instr Course Lect.* 1995;44:175-85.
3. Ahn EH, Lee ST, Koo JH. Operative treatment of diaphyseal fractures of both forearm bones in adults. *J Korean Soc Fract.* 2001;14:245-52.
4. Anderson LD, Sisk D, Tooms RE, Park WI 3rd. Compression-plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57:287-97.
5. Crenshaw AH, Perez EA. Fractures of the shaft of the radius and ulna in adults. In: Canal T, Beaty JH, ed. Philadelphia: Mosby; 2008. 3425-3441.
6. Shim JI, Kim TS, Lee SJ, et al. Treatment of diaphyseal fractures of the forearm both bones. *J Korean Soc Fract.* 2000;13:1016-23.
7. Lee YH, Lee SK, Chung MS, Baek GH, Gong HS, Kim KH. Interlocking contoured intramedullary nail fixation for selected diaphyseal fractures of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1891-8.
8. Weckbach A, Blattter TR, Weisser Ch. Interlocking nailing of forearm fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126:309-15.
9. Gao H, Luo CF, Zhang CQ, Shi HP, Fan CY, Zen BF. Internal fixation of diaphyseal fractures of the forearm by interlocking intramedullary nail: short-term results in eighteen patients. *J Orthop Trauma.* 2005;19:384-91.
10. Macko D, Szabo RM. Complications of tension-band wiring of olecranon fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:1396-401.

Treatment of a Segmental Ulnar Shaft Fracture and an Olecranon Fracture

Myoung Soo Kim, M.D., Kyu Pill Moon, M.D.*, Hyung Joon Cho, M.D.[†],
Jung Yun Bae, M.D.[†], and Kuen Tak Suh, M.D.[†]

*Department of Orthopedic Surgery, Maryknoll Hospital, *Haedong Hospital, Busan,*

[†]Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea

We would like to report a case of treating a segmental fracture of ulnar shaft, with a concomitant olecranon fracture. The patient was treated using tension band wiring and intramedullary nailing procedures. Based on the nature of the olecranon, we believe this should be a recommended treatment method that minimizes complications for the patient that has multiple fractures and a dislocation of the forearm.

Key words: multiple forearm fractures, intramedullary nailing, tension band wiring

Received April 2, 2010 **Accepted** August 24, 2010

Correspondence to: Kuen Tak Suh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Pusan National University, Yangsan Hospital, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea

TEL: +82-55-360-2125 **FAX:** +82-55-360-2155 **E-mail:** kuentak@pusan.ac.kr