

## Neer 분류 제 2형 원위부 쇄골 골절의 mini-T형 금속판 고정

인제대학교 의과대학 상계백병원 정형외과학교실

염재광 · 이상림 · 라호종

### Mini-T Plate Fixation for Neer Type II Distal Clavicle Fracture

Jae-Kwang Yum, M.D., Sang-Lim Lee, M.D., Ho-Jong Ra, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, School of Medicine, Inje Univ., Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate and report the clinical and radiological outcomes of open reduction and internal fixation with a mini-T plate for unstable distal clavicle fractures.

**Materials and Methods:** From December 2004 to July 2007, fifteen patients who had a fracture of the distal clavicle (Neer type II fracture) were treated with an open reduction and internal fixation using a mini-T plate. They were followed up for a minimum of one year and the clinical and radiological results were analyzed.

**Results:** The average time to fracture union was 3.1(3~4) months. There were no complications, such as deep infection or fixation loss. The mean ASES score was 97 points (85~100points) at the last follow up period, and 14 patients had a full range of motion of the shoulder.

**Conclusion:** Open reduction and internal fixation with a mini-T plate for unstable distal clavicle fracture is a good surgical method with good clinical and radiological results.

**Key Words:** Distal clavicle, Fracture, Neer type II, Mini-T plate

### 서 론

쇄골은 인체에서 견관절의 운동과 안정성 유지에 중요한 역할을 하고 있다. 쇄골 골절은 가장 흔한 단일 골절 중의 하나로 전체 골절 중의 약 5~10%를 차지하고 견갑부 외상의 약 35~45%를 차지한다. 그 중 쇄골

원위부 골절은 쇄골 골절 전체의 약 15%를 차지하여 쇄골 간부 골절 다음으로 흔한 골절이다<sup>16)</sup>. Neer는 쇄골 원위부 골절을 세가지로 분류하였는데, 전위가 경미하고 인대 손상이 없이 골절 부위가 안정되어 있는 제 1형, 내측 골편과 오구 쇄골 인대의 연결이 소실되어 골절 부위가 불안정한 제 2형, 견봉 쇄골 관절의 관절

※통신저자: 이 상 립

서울특별시 노원구 상계 7동 761-1

상계백병원 정형외과

Tel: 02) 950-1026, Fax: 02) 934-6342, E-Mail: honeybud@empal.com

접수일: 2008년 9월 2일, 1차 심사완료일: 2008년 10월 7일, 2차 심사완료일: 2008년 12월 31일, 게재확정일: 2009년 3월 2일

\* 본 논문의 요지는 2007년도 대한견주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

\* 본 논문은 2006년도 인제대학교 학술연구 조성비 보조에 의한 것임.

면 골절의 제 3형으로 분류하였다<sup>12)</sup>. 제 2형 골절은 후에 Rockwood가 원위 골편에 원추양 인대(conoid ligament)와 승모양 인대(trapezoid ligament)가 파열되지 않고 부착되어 있는 2a형과 원추양 인대는 파열되고 승모양 인대만 원위 골편에 부착되어 있는 2b형으로 나누었다. Neer 분류 제 2형인 불안정성 쇄골 원위부 골절에 대하여 기존의 여러 가지 수술 방법들이 소개되어 왔으나, 그에 따르는 합병증 또한 보고되어 왔다. 저자들은 쇄골의 원위부가 편평해지며 넓어지는 해부학적 특징을 고려하였으며, 또한 견고한 내고정으로 조기 관절 운동이 가능하고 견봉 쇄골 관절에 영향을 주지 않는 등의 전제 조건하에 쇄골 원위부 골절에 원위 요골 골절에 쓰이는 mini-T 금속판을 이용하여 내고정한 후 임상적 및 방사선학적 결과에 대해 알아보고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

2004년 12월부터 2007년 7월까지 쇄골 원위부 골절 중 Neer 분류 제 2형인 불안정성 골절에 대하여 관혈적 정복 및 mini-T 금속판(Fig. 1)을 이용한 내고정술을 시행한 후 1년 이상 추시가 가능하였던 15명(15예)을 대상으로 하였다. 남자는 11명, 여자는 4명이었으며, 우측이 10예, 좌측이 5예이었다. 평균 연령은 43세(22~68세), 평균 추시 기간은 15.2개월(12~24개월)이었다. 손상 원인으로는 교통 사고에 의한 골절, 추락 사고로 인한 골절이 각각 5예, 넘어서 수상한 경우가 4예, 상해에 의한 경우가 1예 있었다. 골절 양상은 원추양 인대와 승모양 인대가 파열되지 않고 원위 골편에 부착되어 있는 경우(제 2a형)가 1예, 원추양 인대는 파열되고 승모양 인대만이 원위 골편에 부착되어 있는 경우(제 2b형)가 14예이었다. 동반 손상으로는 동측의 상완 신경총 손상이 2예, 다른 부위의 동반 골절이 3예, 뇌 손상 2예 등이 있었다. 수술의 적응증은 방사선 사진상 전위된 원위 쇄골 골절로 원위 골편의 관절 내 골



Fig. 1. The transverse portion of mini-T plate is fit for the shape of distal clavicle.

절이 없는 경우로 하였다. 수상 후부터 수술까지의 기간은 평균 13.2일(3~43일)이었고 11예는 수상 후 일주일 이내에 수술이 시행되었으며, 수상 후 전신적인 상태가 불량하여 수술을 연기할 수밖에 없었던 3예와 타 병원에서 긴장대 강선 고정 수술 후 정복 소실이 발생하여 재수술한 1예는 각각 수상 후 21일, 28일, 43일과 28일 후에 수술이 시행되었다.

수술 후의 평가를 위해서 쇄골의 전후방 및 두 경사(cephalic tilt) 방사선 사진을 이용한 골유합의 정도를 측정하였으며 골유합 시기의 판정은 임상적으로 통증이 없이 견관절 운동이 가능하고, 방사선학적으로는 가골이 골절부의 상하 모두 연결되거나, 가골 형성이 없는 경우는 골절선이 없어지고 골 소주가 골절부를 통과하는 때로 판정하였다. 임상적 결과의 판정은 최종 추시 시의 골절부의 동통, 견관절의 운동 장애, 일상 생활의 불편 정도 및 환자의 주관적 소견에 기초를 둔 미국 견주관절학회 평가 점수(ASES 점수)를 이용하였다.

## 수술 방법 및 재활 치료

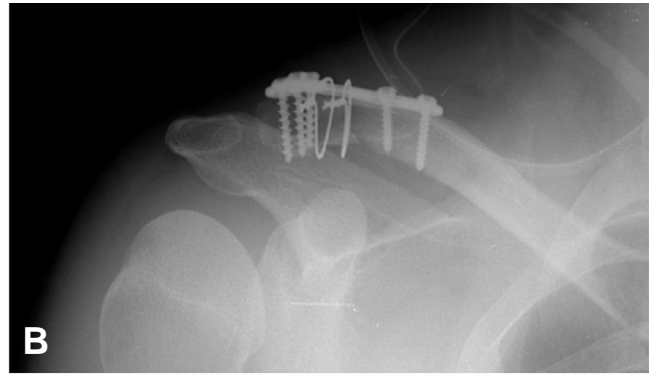
수술은 모든 예에서 해변 의자 자세로 시행되었으며, 전신 마취 하에 관혈적 정복을 시도하였다. 쇄골 원위부 골절 부위에 Langer 선을 따라 피부를 절개한 후 견봉 쇄골 인대의 손상을 최소화 하면서 골절 부위를 노출시켰다. 관혈적 정복을 시행한 후 골절면이 비교적 단순하면서 견봉 쇄골 관절에 비스듬한 경우에 mini-T 금속판만으로 고정한 경우가 2예, 골절면에 독립된 나비양 골절편이 존재할 경우에 mini-T 금속판과 결박 강선으로 고정한 경우가 10예(Fig. 2), 골절면이 단순하나 견봉 쇄골 관절에 평행한 경우에 mini-T 금속판과 K-강선으로 고정한 경우가 3예(Fig. 3), 이상의 골절 양상보다 분쇄가 심한 경우에 mini-T 금속판과 K-강선, 결박 강선으로 고정한 경우가 2예였다(Fig. 4). 2예에서는 골 이식술을 병행하였다. 수술 후 약 4주간 상지 외전 보조기를 이용하여 고정하였고, 그 동안에도 주관절의 능동적 관절 운동과 간헐적인 견관절의 수동적 관절 운동을 시행하였다. 관절 운동 범위가 회복된 후에는 즉시 어깨 주위 근력 강화 운동을 시행하였다.

## 결 과

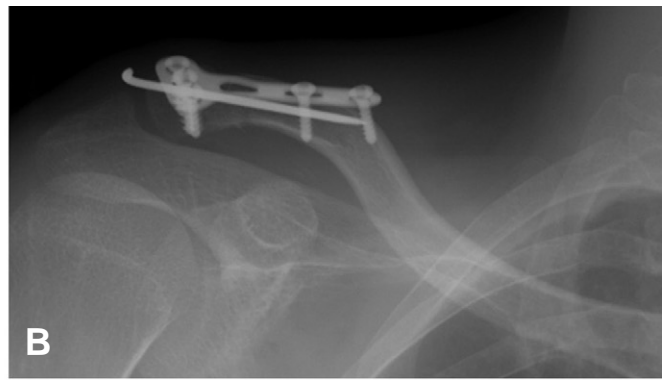
골유합은 평균 3.1개월(3~4개월)에 확인되었으며 수술을 시행 받은 15예 모두에서 골유합 소견을 보였다. 합병증으로는 1예에서 K-강선에 의한 피부 자극으로 인하여 K-강선을 조기에 제거하였으며, 심부 감염이나 내고정 실패 등은 없었다. 수술 후 최종 추시 시 견관절의 평균 운동 범위는 14명의 환자에서 굴곡 180도,

외회전 90도, 내회전 제 7 흉추 범위로 견축과 동일한 관절 운동 범위를 보였다. 견관절의 운동 범위에 제한이 있는 환자는 1명이었으며, 수술 전 분쇄가 심하여 mini-T 금속판과 K-강선, 결박 강선으로 고정하였던 환자로 최종 추시에서 굴곡 150, 외회전 40도, 내회전

제 1 요추 범위까지 가능하였다. 그러나, 환자가 일상 생활에 불편을 호소하지는 않았다. 최종 추시 시 ASES 점수는 평균 97점(85~100점)으로 만족할 만한 임상적 결과를 얻었다.



**Fig. 2.** (A) Roentgenogram shows Neer type II unstable distal clavicle fracture with butterfly fragment. (B) Mini-T plate and circular wiring were used for fixation. (C) Mini-T plate and circular wiring were removed in 18 months after surgery.



**Fig. 3.** (A) Roentgenogram shows Neer type II unstable distal clavicle fracture with transverse fracture line. (B) Mini-T plate and Kirschner wire were used for fixation. (C) Mini-T plate and Kirschner wire were removed in 18 months after surgery.

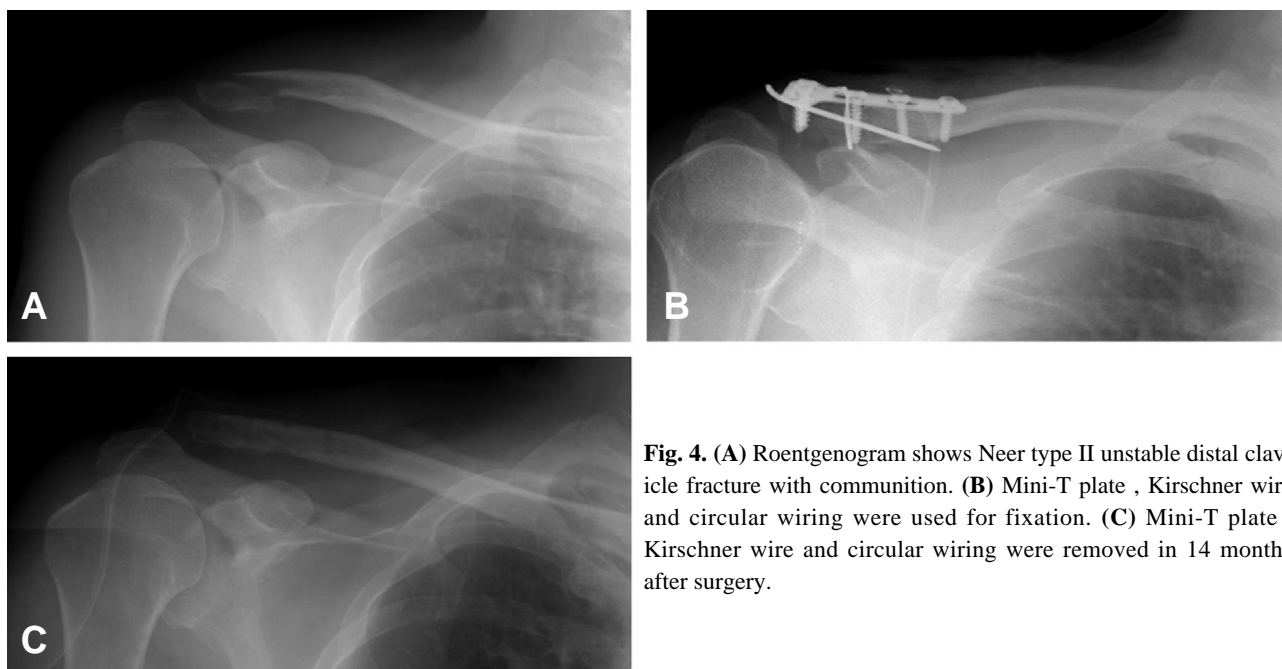
## 고 찰

성인의 쇄골 원위부 골절은 안정성 골절인 경우 3~4 주 정도 고정으로 치료한다. 그러나, Neer 분류 제 2형의 쇄골 원위부 골절에 대한 보존적 치료에 대해서는, Nordqvist 등<sup>14)</sup>은 47%의 부정 유합과 22%의 불유합을, Edward 등<sup>4)</sup>은 45%의 지연 유합과 30%의 불유합을 보고하였다. 이에 Neer 분류 제 2형의 쇄골 원위부 골절에 대해서는 수술적 치료가 권장되고 있으며, 다양한 수술 방법이 소개되어 왔다<sup>2,3,9)</sup>. 주로 골절된 골편의 크기 및 위치, 오구 쇄골 인대의 파열 유무에 따라 고정 기법을 선택하는데, 견봉으로부터 견봉 쇄골 관절을 가로질러 쇄골 골절 부위를 K-강선<sup>10,13)</sup>, Steinmann 핀<sup>4)</sup> 혹은 Knowles 핀<sup>3)</sup> 등으로 고정하는 술식, 오구 쇄골 인대를 나사못<sup>1,15)</sup>, PDS 봉합사<sup>7)</sup>, 혹은 Dacron 테잎<sup>6)</sup> 등을 이용하여 고정하는 술식, Wolter 금속판<sup>11)</sup>이나 Hook 금속판<sup>5)</sup>을 이용하여 쇄골과 견봉을 같이 고정하는 금속판 고정 술식, 쇄골 원위부 골절면의 근위부와 원위부에 K-강선을 삽입하여 8자형 긴장대법으로 강선을 고정하는 술식<sup>2,9)</sup> 등이 있다.

종래의 다양한 고정 방법은 각각 저자마다 좋은 결과를 보고하였으나 합병증도 다양하게 보고되었다. 견봉으로부터 견봉 쇄골 관절을 가로질러 쇄골 골절 부위를 고정하는 술식 중 K-강선을 이용한 고정에 대해 Kona 등<sup>10)</sup>은 13예 중 5예의 감염과 6예의 불유합을 보고하였고, Knowles 핀을 이용한 관혈적 골수강 내고정술에 대해 Craig<sup>3)</sup>는 K-강선 고정 방법에 비해 더 짧은 고정기간과 정복의 용이성 및 보다 적은 강선의 이동을 보

고했으나, 견봉 쇄골 인대 손상으로 인한 관절염을 유발하는 단점이 있다고 하였다. 오구 쇄골 인대를 고정하는 술식에 대해서 Edward 등<sup>4)</sup>은 오구 쇄골 나사못 고정이 좋은 결과를 보였다고 보고하였으나, Yamaguchi 등<sup>17)</sup>은 빠른 재할 치료가 불가능하고 견관절 운동 장애의 단점이 있다고 하였다. Goldberg 등<sup>6)</sup>도 Dacron 테잎을 사용하여 쇄골 원위부 골절 환자 9예에서 오구-쇄골 인대 재건술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 발표하였으나, 골 용해 및 수술 후 쇄골이나 오구 돌기의 미란 발생의 가능성이 있다는 단점과 조기 관절 운동이 어렵다는 문제점을 지적한 바 있다. 금속판을 이용하여 고정하는 술식은 Wolter 금속판<sup>11)</sup>이나 Hook 금속판<sup>5)</sup>을 이용하여 쇄골과 견봉을 같이 고정하는 방법으로, Mizue 등<sup>11)</sup>과 Flinkkila 등<sup>5)</sup>은 이와 같은 술식으로 좋은 결과를 보고하였다. 또한 골유합 후 금속판의 제거가 가능하고, 견봉하 부위로 금속판이 위치하지만 견봉이나 극상근 인대의 손상이 나타나는 경우는 발견할 수 없었다고 보고하였으나, 그 가능성은 배제할 수 없다고 생각된다.

저자들은 강<sup>8)</sup> 등의 보고를 참조하여, 원위 쇄골단간부에 비하여 편평해짐과 넓어짐, 전후경의 길이가 길어짐을 이용하여 쇄골 원위부 불안정성 골절에 mini-T 금속판을 이용한 고정을 시행한 결과 다른 고정 방법보다 골절 부위의 견고한 고정을 얻을 수 있었으며, 조기 관절 운동이 가능하였다. 또한 최종 추시 시까지 불유합도 없었다. 견봉 쇄골 관절을 통과하지 않고 고정을 할 수 있어 수술 후 견봉 쇄골 인대 손상으로 인한 관절염을 피할 수 있었고, 오구 쇄골 인대 고정술에서 합



**Fig. 4.** (A) Roentgenogram shows Neer type II unstable distal clavicle fracture with comminution. (B) Mini-T plate, Kirschner wire and circular wiring were used for fixation. (C) Mini-T plate, Kirschner wire and circular wiring were removed in 14 months after surgery.

병증으로 지적되던 쇄골이나 오구 돌기의 미란이나 골 용해도 없었다. 그러나 Neer의 제 3형 골절과 쇄골 원위부의 분쇄가 심한 경우는 금속판의 고정이 쉽지 않고, 쇄골 원위부의 모양과 mini-T 금속판의 모양이 일치하지 않기 때문에 골절 형태에 따라 고정이 어려운 경우도 있는 등 한계점이 있었다. 저자들의 이번 연구에서 추시 관찰하였던 환자의 예가 적었던 점과 장기간 추시가 이루어지지 않아 장기 추시 시의 금속물 파손 및 연부 조직의 자극 현상, 견봉 쇄골 관절염의 추후 발생 가능성 등과 같은 합병증에 대한 관찰이 충분히 이루어지지 않았던 한계가 있었다.

## 결 론

쇄골 원위부 불안정성 골절에 관혈적 정복술 및 mini-T 금속판을 이용한 고정술은 양호한 골유합 및 견관절 운동 회복에서 만족할 만한 결과를 보여 좋은 수술 방법으로 생각된다. 그러나 향후 더 많은 증례에 대한 조사와 장기 추시 시 합병증 발생에 대한 관찰이 필요할 것으로 생각되며, 쇄골 모양에 맞는 새로운 디자인의 금속판의 개발이 필요할 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) **Ballmer FT, Gerber C:** *Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle: a report of five cases.* *J Bone Joint Surg Br*, 73: 291-294, 1991.
- 2) **Chun JM, Kim SY, Lee KW, Shin SJ, Kim EG:** *Modified tension band fixation for unstable fracture of the distal clavicle.* *J Korean Orthop Assoc*, 37: 416-420, 2002.
- 3) **Craig EV:** *Fracture of the clavicle.* In: *Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD eds. Fractures in adults. 4th ed. Philadelphia, Lippincott-Raven: 1109-1161, 1996.*
- 4) **Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC:** *Fractures of the distal clavicle: a case for fixation.* *Injury*, 23: 44-46, 1992.
- 5) **Flinkkila T, Ristiniemi J, Hyvonen P, Hamalainen M:** *Surgical treatment of unstable fractures of the distal clavicle: a comparative study of Kirschner wire and clavicular hook plate fixation.* *Acta Orthop Scand*, 73: 50-53, 2002.
- 6) **Goldberg JA, Bruce WJ, Sonnabend DH, Walsh WR:** *Type 2 fractures of the distal clavicle. A new surgical technique.* *J Shoulder Elbow Surg*, 6: 380-382, 1997.
- 7) **Hessmann M, Kirchner R, Baumgaertel F, Gehling H, Gotzen L:** *Treatment of unstable distal clavicular fractures with and without lesions of the acromioclavicular joint.* *Injury*, 27: 47-52, 1996.
- 8) **Kang HJ, Park KK, Yoon HK, Song HK, Hahn SB:** *T-plate fixation for unstable fracture of distal Clavicle.* *J Korean Fracture Soc*, 19: 329-334, 2006.
- 9) **Kao FC, Chao EK, Chen CH, Yu SW, Chen CY, Yen CY:** *Treatment of distal clavicle fracture using Kirschner wires and tension-band wires.* *J Trauma*, 51: 522-525, 2001.
- 10) **Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL:** *Type II distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment.* *J Orthop Trauma*, 4: 115-120, 1990.
- 11) **Mizue F, Shirai Y, Ito H:** *Surgical treatment of comminuted fractures of the distal clavicle using Wolter clavicular plates.* *J Nippon Med Sch*, 67: 32-34, 2000.
- 12) **Neer CS 2nd:** *Fractures of the distal third of the clavicle.* *Clin Orthop Relat Res*, 58: 43-50, 1968.
- 13) **Neer CS 2nd:** *Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults.* *J Trauma*, 3: 99-110, 1963.
- 14) **Nordqvist A, Petersson C, Redlund-Johnell:** *The natural course of lateral clavicle fracture: 15(11-21) year follow-up of 110 cases.* *Acta Orthop Scand*, 64: 87-91, 1993.
- 15) **Park JH, Kim SG, Suh SW, Nah KW:** *Operative treatment of type 2 distal clavicle fracture.* *J Korean fracture Soc*, 11: 683-689, 1998.
- 16) **Rowe CR:** *An atlas of anatomy and treatment of mid-clavicular fractures.* *Clin Orthop Relat Res*, 58, 29-42, 1968.
- 17) **Yamaguchi H, Arakawa H, Kobayashi M:** *Results of the Bosworth method for unstable fractures of the distal clavicle.* *Int Orthop*, 22: 366-368, 1998.

## 초 록

**목적:** 불안정성 쇄골 원위부 골절에 대하여 mini-T 금속판을 이용한 수술적 치료를 시행 후 임상적 및 방사선학적 결과를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 12월부터 2007년 7월까지 쇄골 원위부 골절 중 Neer 분류 제 2형인 불안정성 골절에 대하여 mini-T 금속판을 이용한 수술을 시행한 환자 중 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 15예를 대상으로 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하였다.

**결과:** 방사선학적 골유합은 평균 3.1개월(3~4개월)에 이루어졌으며 심부 감염이나 고정 실패 등의 합병증은 없었다. 최종 추시 시 미국 건주관절학회 평가 점수(ASES score)는 평균 97점(85~100점)으로 양호한 결과를 보였으며, 건관절의 운동 범위도 1예를 제외하고 모든 예에서 정상으로 회복된 소견을 보였다.

**결론:** 불안정성 쇄골 원위부 골절에 대하여 mini-T 금속판을 이용한 수술 방법은 양호한 임상적 및 방사선학적 결과를 보여 좋은 수술 방법으로 사료되나 더 많은 증례를 통한 장기적인 결과 분석이 필요하리라 생각된다.

**색인 단어:** 쇄골 원위부, 골절, Neer 제 2형, mini-T 금속판.