

## 쇄골 외측 단 골절에 대한 사형 T형 잠김 압박 금속판을 이용한 수술적 치료 결과

남승오 · 변영수 · 신동주 · 신정훈 · 이충열 · 김태균

대구파티마병원 정형외과

**목 적:** 쇄골 외측 단 골절에 대한 사형 T형 잠김 압박 금속판을 이용한 수술적 치료 결과를 분석해 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 쇄골 외측 단 골절에 대해 수술적 치료를 시행한 환자 중에서 1년 이상 추시가 가능하였던 14명을 대상으로 하였다. 13예는 Neer 제II형 불안정 골절이었고, 1예는 불유합된 Neer 제I형이었으며, 평균 연령은 46세 (범위, 26~70)였다. 모든 환자에게서 사형 T형 잠김 압박 금속판을 사용하였고, 10예에서 추가적으로 흡수성 봉합사로 오구-쇄골 인대를 포함하여 금속판을 둘러 봉합하였으며, 4예에서 자가 장골 이식을 하였다. 임상적 결과는 UCLA scoring 및 KSS (Korean Shoulder Score)를 이용하여 평가하였다.

**결 과:** UCLA 점수는 평균 33.5이었으며, KSS는 평균 94.9이었다. 골유합은 지연유합 1예를 포함하여 평균 11.9주 (범위, 6~28)에 얻었으며, 골편의 재전위나 불유합 등의 합병증은 관찰되지 않았다.

**결 론:** 사형 T형 잠김 압박 금속판을 이용한 쇄골 외측 단 골절 치료는 신뢰할 만한 임상결과를 제공하는 좋은 치료방법이라 생각한다.

**색인 단어:** 쇄골, 외측 단 골절, 사형 T형 잠김 압박 금속판

### The Surgical Outcomes of Clavicle Lateral End Fractures Fixed with the Oblique T Locking Compression Plate

Seung-Oh Nam, M.D., Young-Soo Byun, M.D., Dong-Ju Shin, M.D., Jung-Hoon Shin, M.D.,  
Chung-Yeol Lee, M.D., Tae-Gyun Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, Daegu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study is to evaluate the surgical outcomes of the clavicle lateral end fracture fixed with an oblique T locking compression plate (LCP).

**Materials and Methods:** Fourteen clavicle lateral end fractures were fixed with the oblique T-LCP and followed up for at least 1 year after the surgery. Thirteen cases were unstable Neer type II fractures and one case was nonunion of the Neer type I fracture. The mean age was 46 years of age (range, 26~70). In ten cases, augmenting sutures with the absorbable suture material were placed in the coraco-clavicular ligament and around the plate and the clavicle to improve the stability of fracture fixation. Autogenous iliac bone graft was done in four cases. The clinical outcomes were evaluated by using UCLA scoring system and KSS (Korean Shoulder Score).

**Results:** The mean UCLA score was 33.5 and the mean KSS was 94.9. Average time of bone union was 11.9 weeks (range, 6~28), including 1 case with a delayed union. There was no complication such as loss of fixation or nonunion.

**Conclusion:** Fixation with the oblique T-LCP is a good option providing reliable functional results in clavicle lateral end fractures.

**Key Words:** Clavicle, Lateral end fracture, Oblique T locking compression plate

통신저자 : 변 영 수

대구시 동구 신암동 576-31

대구파티마병원 정형외과

Tel : 02-53-940-7320 • Fax : 02-53-940-7417

E-mail : fatimaos@unitel.co.kr

Address reprint requests to : Young-Soo Byun, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daegu Fatima Hospital, 576-31,  
Sinam-dong, Dong-gu, Daegu 701-600, Korea

Tel : 82-53-940-7320 • Fax : 82-53-940-7417

E-mail : fatimaos@unitel.co.kr

접수: 2010. 9. 7

심사(수정): 2010. 10. 26

게재확정: 2010. 12. 1

## 서 론

쇄골 골절은 부위별로 중간 부위, 외측 부위, 내측 부위로 나누는 방법이 널리 사용된다. 그 중 중간 부위 골절이 가장 흔해서 72~80%를 차지하고, 그 다음으로는 외측 쇄골 골절로써 12~25%를 차지하며, 내측 부위의 골절이 가장 적어서 5~6% 내외로 발생한다<sup>2)</sup>.

쇄골 골절은 보통 보존적인 방법으로 골유합을 잘 얻을 수 있으며, 분쇄 골절이나 전위가 심한 골절에서도 대부분 골유합을 얻을 수 있다. 하지만 불안정한 원위 쇄골 골절의 경우 지연유합이 45~67%, 불유합이 21~22%까지 보고되어 수술적 치료가 필요한 것으로 알려져 있다<sup>6,17,18)</sup>. 현재까지 여러 가지 장점을 가지는 다양한 수술법이 사용되어 왔다. 그 중 금속판을 이용한 내고정술은 견봉-쇄골 관절을 침범하지 않으면서 간부로 연장되어 분쇄가 심한 골절에도 유용하게 사용될 수 있으나 나사의 이완에 의해 고정력에 제한이 있을 수 있다는 단점이 있다.

이에 저자들은 금속판과 나사의 잠금을 통하여 강한 고정력이 이미 입증된 잠금 압박 금속판 중, 외측 단에 여러 개의 나사를 고정할 수 있고 해부학적으로 쇄골 외측부의 모양과 비교적 잘 맞으며 특히 견봉-쇄골 관절과 쇄골 원위부가 이루는 각에 보다 잘 맞는 사형 T형 잠금 압박 금속판을 이용하여 내고정한 후 임상적 및 방사선학적 결과에 대해 알아보려고 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2007년 9월부터 2008년 9월까지 쇄골 외측 단 골절에 대하여 사형 T형 잠금 압박 금속판을 이용하여 내고정을 시행한 환자 중 최소한 12개월 이상 추시가 가능하였던 14명의 환자를 대상으로 하였다.

수술 대상은 불안정 골절 중 원위 골절편에 금속나사로 고정이 가능한 경우로 하였으며, 전위가 있는 Neer 제II형이 13예였고, Neer 제I형은 1예였으며 이 중 불유합으로 수술한 증례는 각각 1예 있었다. 불유합의 경우 수상일로부터 각각 3개월과 20개월째 수술을 시행하였다. 평균 연령은 46세 (범위, 26~70)였고, 남자가 10명, 여자가 4명이었다.

추시 기간은 평균 18개월 (범위, 13~27.5)이었고, 수상 원인은 교통사고가 6예, 실족사고가 6예, 그 밖에 추락사고가 2예였다 (Table 1).

### 2. 치료 방법

전신 마취 후 먼저 영상 증폭기를 통하여 골절편의 안정성과 전위 정도를 평가하였다. 해면의자 자세에서 Langer's line을 따라 골절부위 위로 직접 접근하였으며, 바늘로 견봉-쇄골 관절을 표시하고, 영상 증폭기하에 연부조직 손상에 유의하며 골절을 정복한 후 K-강선으로 임시 고정하였다. 동측 원위 요골 골절에 사용하는 3.5/4.0 mm 사형 T

Table 1. Patient demographics

Case	Age/ Sex	Acute or Nonunion	Cause of injury	Neer	Craig	Bone graft	Complications	Clinical results	
								UCLA	KSS
1	61/F	Acute	FD	2	5	-	-	33 (good)	96
2	67/M	Nonunion	TA	1	1	O	-	33 (good)	92
3	37/M	Acute	SD	2	5	-	-	35 (excellent)	100
4	39/M	Acute	TA	2	5	O	-	33 (good)	95
5	39/M	Acute	SD	2	2	-	-	35 (excellent)	100
6	38/M	Acute	SD	2	2	-	-	33 (good)	95
7	56/F	Acute	TA	2	5	O	-	33 (good)	95
8	47/M	Acute	TA	2	5	-	Delayed union	35 (excellent)	100
9	26/F	Acute	SD	2	5	-	-	35 (excellent)	100
10	27/M	Acute	SD	2	5	-	-	33 (good)	98
11	62/F	Acute	TA	2	2	-	-	30 (good)	75
12	27/M	Acute	FD	2	5	-	-	35 (excellent)	100
13	70/M	Acute	SD	2	2	-	-	33 (good)	92
14	50/M	Nonunion	TA	2	2	O	-	33 (good)	90

M: Male, F: Female, TA: Traffic accident, SD: Slip down, FD: Fall down.

형 잠금 압박 금속판 (Synthes<sup>®</sup>, Switzerland)을 쇄골 외측 단에 위치시키고 영상 증폭기를 통하여 금속판의 위치를 확인한 후 나사못으로 고정하였다 (Fig. 1).

금속판을 쇄골 외측 단에 위치시킬 때 관상면에 대해 약간의 굽힘이 필요하였고, T형 금속판의 전후방 길이가 쇄골 외측 단보다 컸던 1예에서 돌출부를 굽혀 사용하지 않고 금속판의 한 홀을 잘라 금속판이 쇄골 외측 단에 모두 얹히게 하고 두 홀에만 나사못으로 고정을 하였다. 금속판을 굽힐 때는 나사나 (thread)가 파손되지 않게 가이드 (plate holder with guide)를 쏘는 상태에서 시행하였다.

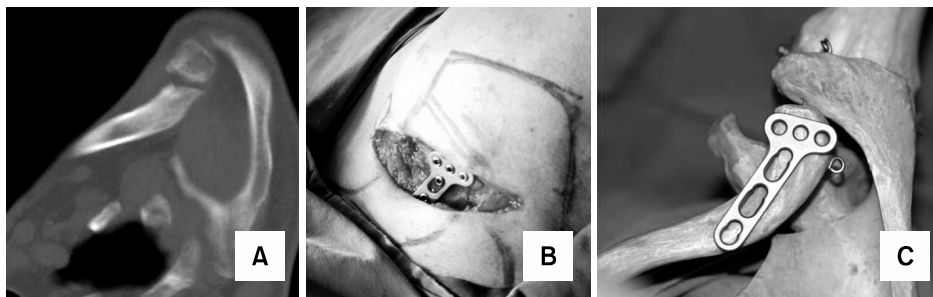
모든 증례에서 직접적인 오구-쇄골 인대 봉합 및 오구-쇄골 나사못 고정술은 시행하지 않았고 오구-쇄골 인대 부착부 골편이 있으면서 불안정한 5예와 부착부 골편이 없이 오구-쇄골 인대 파열이 동반되었을 것으로 생각되는 5예에

서 추가적으로 흡수성 봉합사로 오구-쇄골 인대 주변으로 금속판을 둘러 봉합하였다 (Fig. 2).

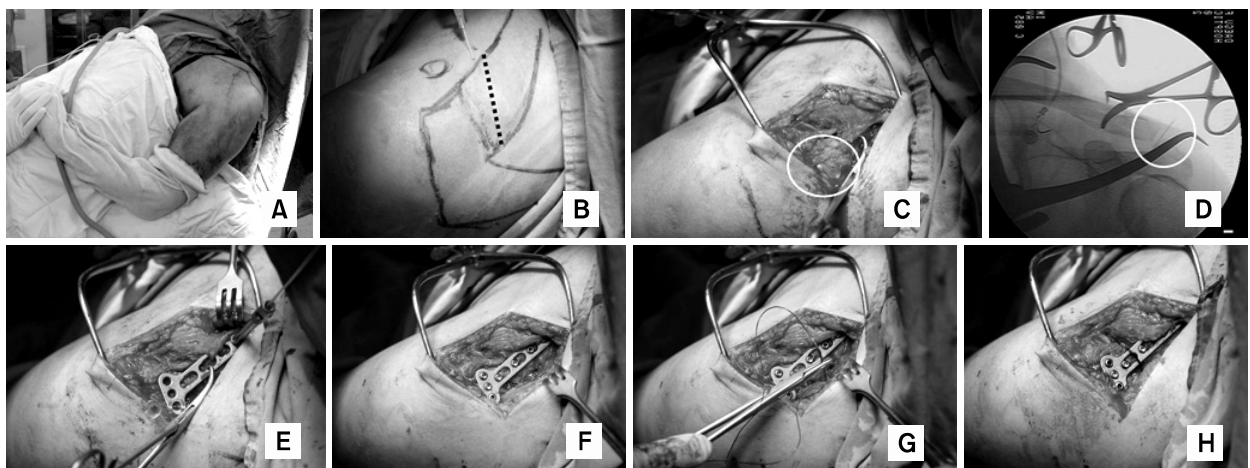
골이식술은 불유합이었던 2예와 분쇄가 심하였던 2예에서 시행하였으며 동측의 장골 자가골 이식술을 사용하였다. 내고정을 시행한 후 견관절을 운동시켜 내고정의 안정성을 평가하였다. 술 후 2주부터는 수동적 운동을 시작하였고, 능동적 운동은 방사선 사진상 골유합이 확인된 후부터 시행하였다.

### 3. 결과 판정

술 후 임상적 결과의 평가는 통증, 기능, 관절 운동 범위, 근력 및 환자 만족도를 평가하는 UCLA scoring system<sup>4)</sup>과 Korean Shoulder Score<sup>14)</sup>를 이용하였다. 술 후 및 추시



**Fig. 1.** (A~C) Oblique T Locking Compression Plate is appropriate for fixation of clavicle lateral end fracture.



**Fig. 2.** Intraoperative photographs.

(A) Patient was placed Beach chair position.

(B) The direct approach with Langer's line was used for exposure.

(C) Acromio-clavicular joint was marked with a needle (circle).

(D) The Needle of acromio-clavicular joint was seen on fluoroscopic view (circle).

(E, F) The Needle makes plate positioning easy. Plate was fixed with screws.

(G, H) After screw fixation, unstable fragment that coraco-clavicular ligament was attached was coiled with absorbable suture material through coraco-clavicular ligament.

방사선 검사를 통하여 골절의 정복과 골유합을 평가하였고, 감염, 견관절 강직, 내고정물의 고정 상실 등의 합병증 유무를 확인하였다. 견관절 강직은 여러 가지 기준이 제시되어 있으나 아직 표준화되어 있지 않아 동결건으로 진단할 정도의 운동제한이 보일 경우로 정의하였다<sup>13)</sup>.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

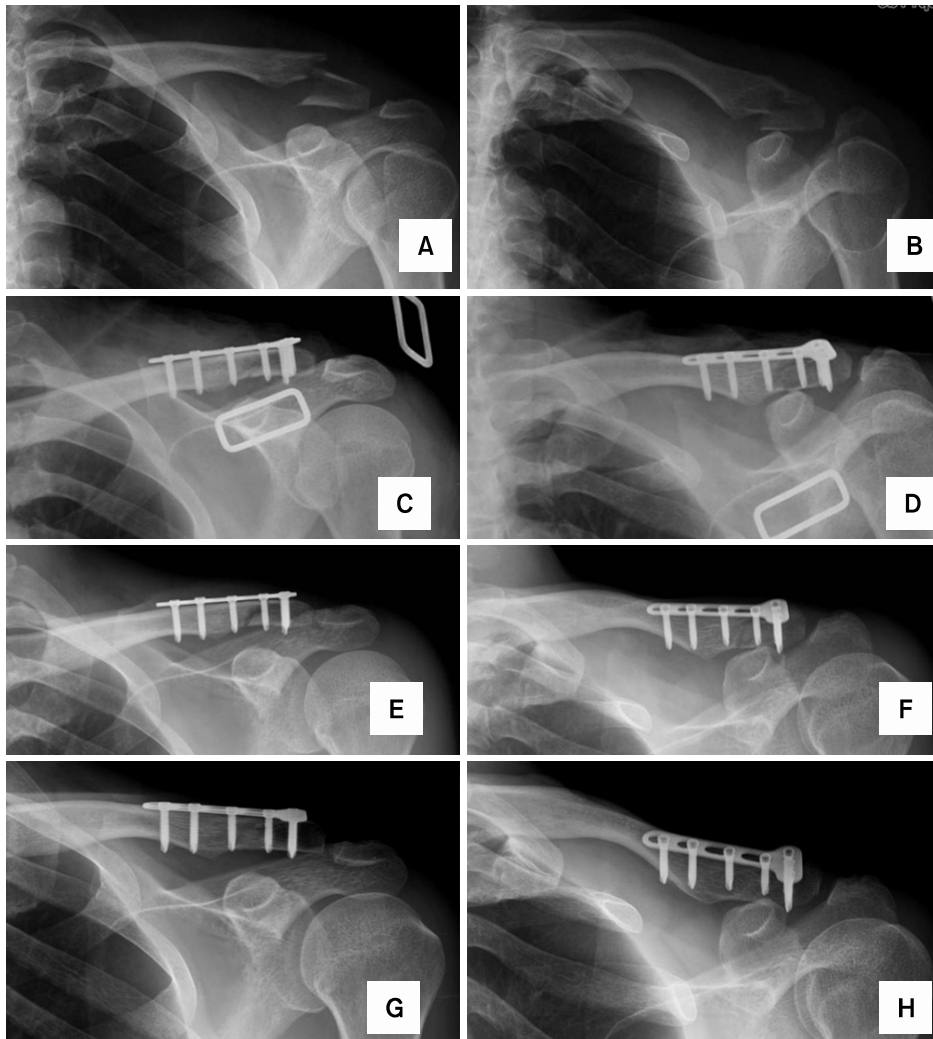
최종 추시상 전방 거상은 평균 176.4도, 외전은 89.3도, 내회전은 17이었다. UCLA 점수는 우수 (excellent)가 5예, 양호 (good)가 9예로 평균 33.5 (범위, 30~35)이었고, KSS는 평균 94.9 (범위, 75~100)이었다. 환자가 금속판 제거를 원했던 6예의 경우 술 후 1년 이후에 내고정물 제거술을 시행하였다.

### 2. 방사선학적 결과

술 후 시행한 방사선 사진상 모든 예에서 만족스러운 해부학적 정복을 얻었다. 골유합은 지연유합 1예를 포함하여 평균 11.9주 (범위, 6~28)에 얻었으며, 골편의 재전위나 불유합, 부정유합 등의 소견은 관찰되지 않았다.

### 3. 합병증

전체 14예 중 1예의 지연유합이 있었으나, 고정 실패, 관절 강직, 감염, 신경이나 혈관 손상, 금속판 돌출로 인한 자극 증상을 호소한 경우는 없었다. 지연유합은 흡연가인 환자가 재활치료 중 노동활동을 조기에 시작하였던 경우로 술 후 4주째부터 골 흡수 소견이 보였지만 골이식 등의 추가적인 수술 없이 경과 관찰만으로 28주 만에 골유합을 얻을 수 있었다 (Fig. 3).



**Fig. 3.** A 47-year-old man sustained a clavicle lateral end fracture by a traffic accident. (A, B) Preoperative radiographs show Neer type II, Craig type V unstable clavicle lateral end fracture. (C, D) Satisfactory reduction and fixation was seen on postoperative radiographs. (E, F) Radiographs 4 weeks after operation show bone absorption. (G, H) Final radiographs 57 weeks after operation show solid union without implant loosening and loss of reduction.

#### 4. 증례

39세 남자 환자로 교통사고로 인한 Neer 제II형, Craig 제V형의 불안정성 쇄골 외측 단 골절로 골절부를 K-강선으로 임시 고정하고 사형 T형 잠금 압박 금속판으로 고정하였으며, 자가 장골 이식술을 함께 시행하였다. 특별한 합병증이 없이 수술 후 6주에 골유합 소견을 보였고, 기능적 평가에서 양호 소견을 보였다 (Fig. 4).

#### 고 찰

Neer 제II형 원위 쇄골 골절은 오구-쇄골 인대의 연결이 소실되어 주위 근육들과 팔의 무게로 인해 전위가 잘 일어나는 불안정 골절이다. 보존적 치료에 대해 Edwards 등<sup>6)</sup>은 45~67%의 지연유합을, Nordqvist 등<sup>17)</sup>과 Robinson와 Cairns<sup>18)</sup>은 각각 22%와 21%의 불유합을 보고하여 일반적인 쇄골 간부 골절과 달리 보존적 치료보다는 수술적 치료를 선호해 왔다.



**Fig. 4.** A 39-year-old man sustained a clavicle lateral end fracture by a traffic accident. (A~C) Reconstructed three-dimensional CT scans show a comminuted, unstable fracture of clavicle lateral end. (D, E) Preoperative radiographs show Neer type II, Craig type V clavicle lateral end fracture. (F, G) Final radiographs 2 years after operation show solid union without implant loosening and loss of reduction. (H~L) The photographs show a good functional result with full forward flexion and internal and external rotation of shoulders at final follow-up (postoperative 2 years).

수술적 치료 방법으로는 견봉 돌기로부터 견봉-쇄골 관절을 가로질러 원위 쇄골 골절을 고정하는 방법<sup>6,12,15,16</sup>, 견봉-쇄골 관절을 통과하지 않는 장력대 강선 고정술로 고정하는 방법<sup>3,11</sup>, 오구-쇄골 인대를 고정하는 방법<sup>8,21</sup>, Wolter 금속판이나 Hook 금속판을 이용하여 쇄골과 견봉 돌기를 같이 고정하는 금속판 고정 방법<sup>7,19,20</sup>, 원위 쇄골의 금속판 고정 방법<sup>19,10</sup> 그리고 근 이전술, 원위부 골절편 제거술 등 여러 가지가 소개되었다.

Flinkkilä 등<sup>7</sup>은 22예의 K-강선 고정과 17예의 Hook 금속판 고정을 비교하여 두 방법 모두 기능적 평가는 차이가 없었으나 합병증에 있어서는 K-강선의 경우가 Hook 금속판보다 많이 생겼으며 Hook 금속판 고정에서 예상되던 견봉이나 극상근 건의 손상 및 충돌 소견도 없어 Hook 금속판이 우수함을 주장하였다. 하지만 Shin 등<sup>19</sup>은 Wolter 금속판을 사용한 16예 중 6예에서 수술 후 90도 이상의 외전과 전방 굴곡시 통증을 호소하여 금속판에 의한 극상근의 자극이나 충돌을 완전히 배제하기 어렵다고 하였다. 또 한 Sim 등<sup>20</sup>은 노령에서 Hook 금속판 고정을 위해 견봉에 만든 구멍이 과도한 운동에 의해 확장되는 경우를 보고하였다.

Hessmann 등<sup>9</sup>은 견봉-쇄골 인대 손상이 동반된 예에서 작은 T형 금속판으로 고정하여 우수한 고정력을 얻었음을 보고하였다. Ahn 등<sup>1</sup>은 소형 T형 금속판을 사용한 11예에서 견봉 쇄골 관절에 영향을 주지 않으며, 견고한 고정을 얻을 수 있다고 하였고, Kang 등<sup>11</sup>도 T형 금속판을 사용한 9예 모두에서 골유합과 좋은 기능적 평가를 얻었다고 하였으나 그 중 1예에서 일부 나사의 이완이 있었다고 하였다.

저자들도 잠김 압박 금속판을 사용하기 전, 일반 T형 금속판으로 치료하여 많은 경우에서 좋은 결과를 얻을 수 있었으나 몇몇 예에서 경과관찰 중 나사못의 이완 소견을 보여 재전위 가능성을 걱정한 경험이 있기에 좀더 견고한 고정을 얻을 수 있는 방법을 모색하게 되었다.

골절의 고정에 있어 잠김 압박 금속판은 나사의 잠김을 통하여 나사의 이완이 생기지 않으며 또한 각각의 나사가 angled blade로 작용하여 각변형에 대해 강한 저항력을 가짐으로써 견고한 고정을 얻을 수 있다는 장점이 있다. 저자들이 사용한 사형의 T형 잠김 압박 금속판은 이러한 잠김 압박 금속판의 장점을 가지며 또한 그 모양에 있어서는도 횡형에 비하여 해부학적으로 쇄골 외측부의 모양과 견봉-쇄골 관절과 쇄골이 이루는 각에 대하여 비교적 잘 맞아 외측 금속 나사못을 견봉-쇄골 관절에 보다 가깝게 위치시킬 수 있고 금속판을 보다 길게 고정할 수 있는 장점이 있다.

쇄골 외측 단의 해부학적 모형을 근간으로 개발된 금속

판이 아니기 때문에 술 후 피부에 두드러져 보이는 정도의 돌출은 있었으나 이에 따른 술 후 피부괴사나 추시 관찰상 피부자극 증상들을 호소하는 예는 없었다. 이는 대부분의 경우 금속판이 쇄골 외측 단의 전후방 길이와 비슷하였고, 쇄골 외측 단에 비하여 길었던 경우는 금속판의 한 홀을 잘라서 사용하여 쇄골 외측 단에 완전히 없게 하여 가능했던 것으로 판단한다. 금속판의 자극 증상에 대하여 증례가 많지 않아 좀더 많은 증례의 연구가 필요하겠고, low profile의 해부학적 원위 쇄골 금속판의 사용으로 금속판이 두드러지는 증상도 어느 정도 해결할 수 있을 것으로 생각한다.

사형 T형 잠김 압박 금속판은 견봉-쇄골 관절을 가로질러 고정하는 Wolter 금속판이나 Hook 금속판에서 생길 수 있는 금속판에 의한 극상근의 자극이나 충돌, 견봉의 미란을 피할 수 있는 장점이 있다. 하지만 Neer 제III형 골절 또는 골편의 크기가 작거나 분쇄가 심해 원위 골편에 금속나사를 충분히 고정할 수 없는 경우에는 사용할 수 없는 단점이 있어 다른 수술적 치료를 고려해야 할 것으로 생각한다.

본 연구에서 흡수성 봉합사로 오구-쇄골 인대 주변으로 금속판을 둘러 봉합하는 술기도 오구-쇄골 인대 부착부 골편이 있는 5예와 부착부 골편이 없이 오구-쇄골 인대 파열이 의심되는 5예에서 시행하였는데, 골절부에 가해지는 상방 전위력에 대해 추가적인 안정성을 제공할 수 있는 유용한 방법으로 생각하며 앞으로 이에 대한 비교 대조 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

사형 T형 잠김 압박 금속판을 이용한 불안정한 쇄골 외측 단 골절의 치료는 금속판과 나사 사이의 이완이 발생하지 않아 각변형에 대하여 강한 저항성을 가지며, 해부학적으로 쇄골 외측 단에 비교적 잘 맞고 외측 단에 여러 개의 나사를 고정할 수 있어 강한 고정력을 얻을 수 있는 장점으로 인해 신뢰할 만한 임상결과를 제공하는 좋은 치료방법이라 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) Ahn BW, Yoon JH, Kim CK, et al: Internal fixation of clavicle lateral and fracture with mini T-plate. J Korean Fract Soc, 18: 410-414, 2005.
- 2) Allman FL Jr: Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. J Bone Joint Surg Am, 49: 774-784, 1967.

- 3) 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.
- 4) Constant CR, Murley AH: A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, **214**: 160-164, 1987.
- 5) 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.
- 6) Edwards DJ, Kavanagh TG, Flannery MC: Fractures of the distal clavicle: a case for fixation. *Injury*, **23**: 44-46, 1992.
- 7) Flinkkilä T, Ristiniemi J, Hyvönen P, Hämäläinen 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 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.
- 13) Lee KJ, Choi CH, Kim JM, et al: The Shoulder and elbow. 1st ed. Seoul, Korea, Young-Chang: 290-291, 2007.
- 14) Lee KJ, Choi CH, Kim JM, et al: The Shoulder and elbow. 1st ed. Seoul, Korea, Young-Chang: 676-679, 2007.
- 15) Neer CS 2nd: Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma*, **3**: 99-110, 1963.
- 16) Neviaser RJ, Neviaser JS, Neviaser TJ, Neviaser JS: A simple technique for internal fixation of the clavicle. A long term evaluation. *Clin Orthop Relat Res*, **109**: 103-107, 1975.
- 17) Nordqvist A, Petersson C, Redlund-Johnell I: The natural course of lateral clavicle fracture. 15 (11-21) year follow-up of 110 cases. *Acta Orthop Scand*, **64**: 87-91, 1993.
- 18) Robinson CM, Cairns DA: Primary nonoperative treatment of displaced lateral fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am*, **86**: 778-782, 2004.
- 19) Shin SI, Song KW, Lee JY, et al: Treatment of type 2 distal clavicle fracture using wolter plate. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, **12**: 14-20, 2009.
- 20) Sim E, Schwarz N, Höcker K, Berzlanovich A: Repair of complete acromioclavicular separations using the acromioclavicular-hook plate. *Clin Orthop Relat Res*, **314**: 134-142, 1995.
- 21) Yamaguchi H, Arakawa H, Kobayashi M: Results of the bosworth method for unstable fractures of the distal clavicle. *Int Orthop*, **22**: 366-368, 1998.