

## 전위된 상완골 근위부 골절의 수술적 치료

—내고정물 선택에 따른 골절 치유와  
임상적 결과에 미치는 영향을 중심으로—

울산 동강병원 정형외과학 교실

조현오 · 광경덕 · 조성도 · 서중환 · 손양현

— Abstract —

### A Comparison of Operative Methods for Displaced Proximal Humeral Fractures

Hyoun Oh Cho, M.D., Kyoung Duck Kwak, M.D., Sung Do Cho, M.D.,  
Jung Hwan Suh, M.D. and Ang Hyoun Son, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Dong-Kang Hospital, Ulsan, Korea*

Displaced unstable fractures of the proximal humerus may result in pain as well as in delay of union, both contributing to prolonged immobilization and unsatisfactory results. Therefore, we must consider operative treatment for these fracture. When surgery is attempted, however, major technical problems may be encountered precluding stable fixation allowing early motion. Authors have attempted various methods of fixation for displaced proximal humeral fractures and compared the pitfalls and complications related to the each methods of fixation. The following results were obtained.

1. According to Neer classification, three-part fracture (45.8%) was the commonest type.
2. Two-part fractures were treated mainly by closed method and fractures of three-part or more, by open reduction.
3. Postoperative immobilization period was shortest (mean: 9 days) in the group of rigid fixation with a plate and screws.
4. Overall clinical result according to Neer criteria as excellent or good in 68.5% (24 of 35 cases): 60% (6 of 10 cases) in K-wire fixation and 50% (2 of 4 cases) in long staple fixation after closed reduction, and 55.6% (4 of 7 cases) in K-wire & screw fixation and 85.7% (12 of 14 cases) in a plate & screw fixation after open reduction.
5. The commonest complication was joint stiffness (6 cases) and 4 cases of these were in the group of closed methods. Four cases of malunion were all 3-part fractures treated with K-wire fixation after closed reduction, and redisplacement developed in 4 cases in closed reduction & K-wire or long staple fixation. And 2 cases of nonunion developed

all after long staple fixation.

**Key Words :** Fracture, Proximal Humerus, Displaced, Operative.

## 서 론

전위된 불안정성 상완골 근위부 골절을 보존적인 방법으로 치료했을 때 수반되는 통증은 물론 장기간 고정을 실시해야 하므로 견관절 기능 회복에 큰 저해 요소로 작용하기 때문에 때로는 수술적 치료가 고려되어져야 한다.

저자들은 1985년 1월부터 1990년 6월까지 울산 동강병원 정형외과에서 치료한 상완골 골절 환자중 수술적 치료를 실시한 전위된 불안정성 골절 환자로서 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 35례를 대상으로 시술된 여러 종류의 내고정술들의 골절치유와 임상적 결과에 미치는 영향을 비교분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

1985년 1월부터 1990년 6월까지 울산 동강병원 정형외과에서 치료한 상완골 근위부 골절 환자 중 전위된 불안정성 골절로서 내고정술을 실시하고 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 35례를 대상으로 연령, 성별, 골절의 원인, 골절의 분류, 수술방법 및 그에 따른 수술후 고정기간, 내고정물에 따른 치료 결과 및 합병증 등에 대하여 분석하였다.

## 증례 분석

### 1. 연령 및 성별

환자의 연령분포는 20세에서 76세 사이였으며 이 중 남자는 20대 및 30대에서, 여자는 50대 이상에서 많은 분포를 나타냈으며 성별에 따른 발생율은 비슷하였다(Table 1).

### 2. 골절의 원인

골절의 원인별로는 교통사고가 총 35례 중 27례(77.2%)로서 대다수를 차지하였으며 실족사고가 6례(17.1%) 추락사고가 2례(5.7%)였다(Table 2).

**Table 1.** Age and sex distribution

Age (yr)	Sex		cases
	Male	Female	
20-29	4	4	8
30-39	5	1	6
40-49	3	5	8
50-59	3	2	5
60--	1	7	8
Total	16	19	35

**Table 2.** Cause of injury

	Male	Female	cases(%)
Traffic accident	14	13	27(77.2%)
Slip down	2	4	6(17.1%)
Fall down	-	2	2( 5.7%)
Total	16	19	35

### 3. 골절의 분류

골절의 분류는 Neer<sup>4)</sup>의 분류법에 따랐으며 2분 골절 11례(31.4%), 3분 골절 16례(45.8%), 4분 골절 2례(5.7%) 및 탈구를 동반한 골절이 6례(17.1%)였다(Table 3).

**Table 3.** Classification of fractures

Type	cases(%)
II-part	11(31.4%)
III-part	16(45.8%)
IV-part	2( 5.7%)
Fracture-dislocation	6(17.1%)
Total	35

### 4. 수술 방법

총 35례 중 비관혈적 방법으로 시술한 경우는 14례(40.0%), 관혈적 방법으로 시술한 경우는 21례(60.0%)였다. 비관혈적 방법으로 시술한 경우 K-wire로 내고정한 10례 중 6례가 2분 골절, 4례가 3분 골절이었으며, long staple로서 내고정한 4례는 모두 2분 골절이었다. 관혈적 방법으로 시술한 경우 K-wire 및 screw로서 내고정한 7례 중 2분 골절 1례, 3

분 골절 2례 및 탈구를 동반한 골절 4례였으며, plate 및 screw로서 내고정한 14례 중 3분 골절 10례, 4분 골절 2례 및 탈구를 동반한 골절이 2례였다 (Table 4).

**Table 4.** Fixation methods related to fracture type

	II-part	III-part	IV-part	Fx./DL*	cases
CRIF, K-wire	6	4	-	-	10
CRIF, Long staple	4	-	-	-	4
ORIF, K-wire, Screw	1	2	-	4	7
ORIF, Plate, Screw	-	10	2	2	14
Total	11	16	2	6	35

\* Fx./DL: Fracture-dislocation

CRIF: Closed reduction and internal fixation

ORIF: Open reduction and internal fixation

## 5. 수술후 고정기간

치료방법에 따른 고정기간은 분쇄와 골조충충의 정도 및 내고정의 견고성에 따라 최소 3일에서 최장 4주까지 고정하였는데, plate로서 견고하게 내고정한 경우 평균 9일로서 가장 빨리 건관절 운동을 시작할 수 있었다(Table 5).

**Table 5.** Immobilization period related to fixation methods

CRIF, K-wire	16*(5-28)
CRIF, Long staple	14 (3-21)
ORIF, K-wire, Screw	12 (3-19)
ORIF, Plate, Screw	9 (3-17)
Average	13

\*: Days

## 6. 치료 결과

임상적 결과 판정은 수술후 최소 1년 이상 원격 추시한 후 Neer의 평가기준<sup>3)</sup>에 의하여 우수, 양호, 불량 및 불만으로 판정하였는데, 전체적으로 우수 6례(17.1%), 양호 18례(51.4%), 불량 10례(28.6%) 및 불만 1례(2.9%)였으며, 임상적 결과가 우수 및 양호인 경우는, 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정한 경우 60%(10례 중 6례), long staple로 내고정한 경우 50%(4례 중 2례)였으며 관혈적 정복후 K-wire 및 screw로서 내고정한 군 55.6%(7례 중 4례), plate 및 screw로 내고정한 군 85.7%(14례 중 12례)

로서 관혈적 정복후 plate로 견고하게 내고정하고 조기 관절 운동을 시킬 수 있었던 군에서 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었다(Table 6).

**Table 6.** Clinical results related to fixation methods

CRIF, K-wire	2	4	3	1
CRIF, Long staple		2	2	-
ORIF, K-wire, Screw	1	2	3	-
ORIF, Plate, Screw	2	10	2	-
Total(%)	6(17.1%)	18(51.4%)	10(28.6%)	1(2.9%)

## 7. 합병증

수술후 합병증은 건관절의 부분강직이 6례였는데 이는 고정 기간이 비교적 길었던 비관혈적 정복군에서 대부분 발생하였으며, 부정유합은 4례 모두 3분 골절을 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정한 경우에서 발생하였고, 골절부 재전위는 비관혈적 정복후 K-wire 및 long staple로 내고정한 군에서 각각 2례씩 발생하였으며, 또한 불유합이 2례있었는데 모두 long staple로 내고정한 경우였다. 관혈적 정복후 staple로 내고정한 14례 중 1례에서만 plate loosening이 발생하였다(Table 7).

**Table 7.** Local complications

Complication	cases
Joint stiffness	6
Mal-union	4
Non-union	2
Re-displacement	4
Plate loosening	1
Neurovascular injury	1

## 증례 보고

### 1. 증례 1

21세 여자, 교통사고는 Neer 분류 2분 골절 환자로 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정하였다. 수술후 7일만에 건관절 운동을 시작하였는데 운동시 통증과 더불어 방사선상 골절부 재전위가 발생하여 재수술을 실시하고 screw로서 내고정하였다. 재수술 후 3일만에 건관절 운동을 재개하였고 수술후 5개월에 방사선상 골유합을 얻을 수 있었고 Neer 평가 기

준에 의한 임상적 결과는 양호였다(Fig. 1-A, B, C, D, E).

## 2. 증례 2

53세 남자, 교통사고로 Neer분류 2분 골절 환자로  
관혈적 정복후 K-wire 및 tension band wiring으로

내고정하였으나 수술후 3일만에 골절부위 전위가 발생하여, long staple을 사용하여 재고정을 실시하고, 수술후 4일에 관절운동을 시작하였으나 재수술 후 1주 방사선 사진에서 골절부위 신연(distraction)이 보였다. 재수술후 6개월이 지나도록 골유합을 얻지 못하고 결국 plate로서 내고정하고 골이식을 실시한

- Fig. 1-A.** Twenty-one years old female with two-part fracture of the proximal humerus.
- B.** Radiograph after closed reduction and internal fixation with Kirschner wires.
- C.** Radiograph on postop. 9 weeks follow up showed a false motion in fracture site.
- D.** Radiograph on 5 months after reoperation showed bone union.
- E.** At postop. 1 year screw were removed and clinical result was good.

후에야 골유합을 얻을 수 있었고, Neer 평가 기준에 의한 임상적 결과는 불만이였다(Fig. 2-A, B, C, D).

### 3. 증례 3

26세 남자, 교통사고로 Neer 분류 골절-탈구 환자로서 심한 분쇄골절을 동반하였다. 관혈적 정복술 후 screw로서 골절부위를 내고정하고 K-wire로 견관절을 관통시켜 고정하고 수술후 3주만에 관통시킨 K-wire를 제거하고 견관절 운동을 시작하였으며, 수술후 5개월 방사선 사진에서 골유합을 얻었으며, Neer 평가기준에 의한 임상적 결과는 양호하였다(Fig. 3-A, B, C, D, E).

### 4. 증례 4

63세 여자, 교통사고로 Neer분류 3분 골절 환자로

서 관혈적 정복술 후 plate로서 내고정하고 수술후 3일만에 관절 운동을 시작하였으며, Neer 평가기준에 의한 임상적 결과는 양호였다(Fig. 4-A, B, C).

## 고찰

상완골 근위부 골절은 골소종증이 있는 노년층에서 흔히 발생하는 것으로 알려져 있으나, 심한 분쇄골절은 활동적인 연령층에서 많이 발생한다고 하였다<sup>31</sup>. 저자들의 경우 연령분포는 남자의 경우 20대 및 30대의 활동적인 연령층에서 많이 발생하였고 여자의 경우 50대 이상 골조송증이 동반되는 연령층에서 발생빈도가 높았다.

손상기전에 관하여 Rockwood<sup>32</sup>는 상지를 신전한 상태로 넘어지는 경우와 같이 간접적인 타격에 의해 골절이 잘 발생한다고 하였다. 그러나 저자들의 경

Fig. 2-A. Fifty-three years old male with two-part fracture of the proximal humerus.  
B. Displacement developed at three days open reduction.  
C. Radiograph after re-operation with long staple and at postop. 1 week showed distraction.  
D. Third operation was done with a plate and screws fixation and cancellous bone graft.

우는 심하게 전위된 불안정성 골절을 대상으로 하였으므로 오히려 교통사고로 인한 직접 외력에 의한 경우가 대다수(77.2%)를 차지하였다.

1970년 Neer<sup>1)</sup>는 상완골 근위부를 골두, 대결절, 소결절 및 간부로 나누고 골절시 이 중 어느 한 개 또는 그 이상의 골편의 전위유무와 전이된 정도에 따라 분류하였는데, 이는 관절면의 연결성, 근육 부착상태 및 상완골두의 혈류 순환상태를 파악할 수

**Fig. 3-A.** Twenty-six years old male with fracture-dislocation of the right shoulder.

**B.** Kirschner wires were transfixied into the glenohumeral joint.

**C.** At postop. 3 weeks the transfixion K-wires were removed.

**D.** At postop. 5 months roentgenographic bone union was achieved.

**E.** At postop. 1 year screws were removed.

있어 치료방법의 선택과 예후 판정에 도움을 준다고 하였다.

Neer<sup>1)</sup>는 골편의 전위가 1cm 이상이거나 각형성이 45도 이상인 경우를 전위골절(displaced fracture)이라 하며 골편수에 따라 2분, 3분, 4분 골절 및 탈구가 동반된 골절로 분류하였다. 저자들의 경우 연구의 대상이 전위된 불안정성 골절중 수술적 치료를 받은 경우였으므로 3분 골절이 가장 많이(45.8%)

**Fig. 4-A.** Sixty-three years old female three-part fracture of the proximal humerus. She began the shoulder exercise at 3 days after operation with a plate and screws.  
**B.** Postop. 4 months roentgenogram.  
**C.** At postop. 14 months bone union was achieved and clinical result was good.

차지하였다.

전위된 불안정성 상완골 근위부 골절을 보존적인 방법으로 치료했을 때 수반되는 통증은 물론 장기간 고정을 실시해야 하므로 견관절 기능 회복에 큰 저해요소로 작용하기 때문에 때로는 수술적 치료가 고려되어야 한다. 수술의 목적은 전위된 골편을 정상적인 해부학적 위치로 정복하고 손상된 연부조직을 복원하는데 있으며 수술후 양호한 결과를 얻기 위해서는 견고한 내고정으로 조기운동이 가능해야 한다. 골편의 정복 후 내고정을 위해서는 여러 종류의 금속물들이 사용될 수 있으며 Paavolainen<sup>7)</sup>은 T-plate를 사용하여 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다. 또한 Neer<sup>6)</sup>은 보다 나은 고정물로서 Wire loop의 사용을 권장하였고 Hawkins<sup>3)</sup>은 3분 골절 환자에서 tension band wiring을 시행하여 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다.

저자들의 경우 2분 골절은 주로 비관혈적 정복후

K-wire 혹은 long staple로서 고정하였고 3분 골절은 주로 관혈적 정복후 plate 혹은 screw로서 고정하였는데 Neer의 평가 기준<sup>6)</sup>에 따른 임상적 결과는 전체적으로 우수 및 양호가 24례(68.5%), 불량 및 불만이 11례(31.5%)로서 이는 Paavolainen<sup>7)</sup>과 유사한 성적이다.

4분 골절에 있어서는 치료 후 골두 무혈성 괴사가 초래될 가능성이 높으므로 치료 초기에 인공관절 대체술을 시행하는 것이 더 좋다고 하였다<sup>4,6,8)</sup>. 그러나 골편의 해부학적 정복후 내고정이 가능한 경우 비교적 양호한 결과를 기대할 수도 있으므로 금속 내고정술을 시도 해 볼만하다고 한다<sup>1,2,8)</sup>. 저자들의 경우도 2례의 4분 골절 환자에서 관혈적 정복후 금속내고정술을 시행하였으나 무혈성 괴사는 발생되지 않았다.

상완골 근위부 골절의 합병증으로 가장 많은 것은 관절 강직이며 그 외 상완골두 무혈성 괴사, 부정

및 불유합, 혈관 및 신경손상, Metal failure 등이 있을 수 있다. 저자들의 경우는 견관절의 부분강직이 6례였는데 이는 고정 기간이 비교적 길었던 비관혈적 정복 군에서 대부분 발생하였으며, 부정유합은 4례 모두 3분 골절을 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정한 경우에서 발생하였고, 골절부 재전위는 비관혈적 정복후 K-wire 및 long staple로 내고정한 군에서 각각 2례씩 발생하였으며, 또한 불유합이 2례 있었는데 모두 long staple로 내고정한 경우였다. 관혈적 정복후 plate로 내고정한 14례 중 1례에서만 plate loosening이 발생하였다.

## 결 과

1985년 1월부터 1990년 6월까지 울산 동강병원 정형외과에서 치료한 상완골 근위부 골절 환자 중 전위된 불안정성 골절로서 내고정술을 실시하고 최소 1년 이상 추시가 가능하였던 35례를 대상으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Neer 분류법에 의한 골절의 분류는 2분 골절 11례(31.4%), 3분 골절 16례(45.8%), 4분 골절 2례(5.7%) 및 골절-탈구가 6례(17.1%)였다.

2. 골절 분류에 따른 수술방법은 2분 골절인 경우 주로 비관혈적 정복술을 시도하였고, 3분 이상 골절인 경우 주로 관혈적 정복술을 시도하였다.

3. 수술후 고정기간은 plate로서 견고하게 내고정한 경우 평균 9일로서 가장 빨리 견관절 운동을 시작할 수 있었다.

4. Neer 평가기준에 의한 치료 결과는 전체적으로 우수 및 양호가 24례(68.5%)로서, 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정한 경우 60%(10례 중 6례), long staple로 내고정한 경우 50%(4례 중 2례)였으며, 관혈적 정복후 K-wire 및 screw로서 내고정한 군 55.6%(7례 중 4례), plate 및 screw로 내고정한 군 85.7%(14례 중 12례)였다.

5. 합병증으로는 견관절의 부분강직이 6례로 비관혈적 정복 군에서 4례 발생하였으며, 부정유합은 4례 모두 3분 골절을 비관혈적 정복후 K-wire로 내고정한 경우에서 발생하였고, 골절부 재전위는 비관혈적 정복후 K-wire 및 long staple로 내고정한 군에서 각각 2례씩 발생하였으며, 또한 불유합 2례는 모두 long staple로 내고정한 경우였다.

## 참 고 문 헌

- 1) 김주연, 노권재, 김광덕, 오승환 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16-3 : 619-627, 1981.
- 2) 박병남, 장준섭, 한대용, 강웅식, 송승근 : 상완골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 18-5 : 861-869, 1983.
- 3) Hawkins, R.J., Bell, R.H. and Gurr, K. : The three-part fracture of the proximal part of the humerus-operative treatment. *J.Bone and Joint Surg.*, 68-A : 1410-1414, 1986.
- 4) Neer, C.S. : Articular replacement for the humeral head. *J.Bone and Joint Surg.*, 37-A : 215-228, 1955.
- 5) Neer, C.S. : Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and Evaluation. *J.Bone and Joint Surg.*, 52-A : 1077-1089, 1970.
- 6) Neer, C.S. : Displaced proximal humeral fractures. Part II. the treatment of three-part and four-part displacement. *J.Bone and Joint Surg.*, 52-A : 1090-1103, 1970.
- 7) Paavolainen, P., Bjorkkenhevin, J.M., Slati, P. and Paukku, P. : Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Act. Orthop. Scand.*, 54 : 374-379, 1983.
- 8) Post, M. : Fracture of the upper humerus. *Orthop. Clin. North Am.*, 11 : 239-253, 1980.
- 9) Rockwood, C.A. Green, D.P. and Bucholz, R.W. : Fractures of the proximal humerus. *J.B.Lippincott company*, 3rd ed. : 872-927, 1991.