

상완골 근위부 3분 골절의 AO/ASIF식 수술적 치료

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학교실

김기웅 · 이춘성 · 빈성일

— Abstract —

Operative Treatment of Three Part Fractures of the Proximal Humerus Following AO/ASIF Principle

Key-Yong Kim, M.D., Choon-Sung Lee, M.D., Sung-Il Bin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Asan Medical Center, Ulsan University College of Medicine

The three part fractures of proximal humerus are not uncommon and the management is still under debate. For the good functional result, rigid internal or external fixation and early ROM exercise is mandatory. From Oct, 1989 to Oct, 1991, the results of treatment of 13 cases of proximal humerus 3-part fractures exclusively treated by internal fixation following the principles of the AO/ASIF group were analyzed at the Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center.

The results were as follows :

1. The major cause of injury was traffic accident (9 out of 13 cases).
2. The associated injuries were brachial plexopathy (1), rib fractures (1) and femur fractures (1).
3. The types of fractures were type B (7 cases), and type C (6 cases) according to AO/ASIF classification.
4. Open reduction and internal fixation was performed with T plate and tension band wiring, if necessary.
5. The excellent results were 4 cases and satisfactory results were 5 cases according to Neer criteria.

Key Words : Proximal humerus, 3-part fractures, AO/ASIF principle

서론

상완골 근위부 골절은 전체 골절의 4-5%^{12,26)}를 차지하고 있으며 근래에는 증가되는 경향이 있다¹⁶⁾

¹⁸⁾ 대부분 노년층에서 경미한 외상에 쉽게 골절되고, 해부학적 복잡성과 골조송증으로 치료에 많은 어려움이 따른다. 치료방법은 크게 보존적 방법과 수술적 방법으로 대별되고 있으며 가장 중요한 목적은 견관절의 기능 회복에 있다. AO/ASIF 학파의

치료원칙²¹⁾인 관혈적 해부학적 정복, 견고한 내고정, 수술중 골절부위 혈액공급 보전 및 조기 관절운동 허용으로 관절 기능회복에 좋은 결과를 얻었다는 보고가 많은 바 저자들은 1989년 10월부터 1991년 10월까지 서울중앙병원 정형외과에서 술후 10개월 이상 추시가 가능하였던 상완골 근위부 3분 골절 13례를 AO/ASIF학파의 치료원칙에 따라 치료한 후 좋은 결과를 얻었기에 이를 분석 평가하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1989년 10월부터 1991년 10월까지 서울중앙병원 정형외과에서 입원 치료받았던 상완골 근위부 3분 골절 환자중 AO/ASIF식 관혈적 정복술 및 금속내고정술을 시행하였던 환자 13례를 대상으로 하였다.

2. 연령 및 성별분포

연령분포는 17세에서 72세 사이로 평균 40세였고, 성별분포는 남자가 6명, 여자가 7명 이었다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Age/sex	Male	Female	Total
11-20	1	1	2
21-30		1	1
31-40	1	1	2
41-50		1	1
51-60	2	2	4
61-70	1		1
71-80	1	1	2
Total	6	7	13

3. 손상원인

손상의 원인으로는 교통사고 9례, 실족사고 4례였다(Table 2).

4. 동반손상

타부위 동반손상은 상완신경총 손상 1례, 늑골골절 1례, 대퇴골절 1례였다.

Table 2. Causes of injury

Causes	No. of patient
Traffic accident	9
Slip down	4
Total	13

Table 3. Associated injuries

Injuries	No. of cases
Brachial plexopathy	1
Rib fractures	1
Femur fracture	1
Total	3

5. 골절의 분류

상완골 근위부 골절에 대한 Neer 분류법²²⁾에 따른 3분 골절을 다시 AO/ASIF학파의 분류방법을 사용하여 B₁, B₂, B₃, C₁, C₂, C₃ 형으로 분류하였는데 (Fig. 1) 외과적 경부 감압골절과 대결절부 전연골절된 B₁형이 2례, B형 골절이면서 전관절 탈구 동반된 B₃형이 1례, 관절내 골절로 해부학적 경부 골

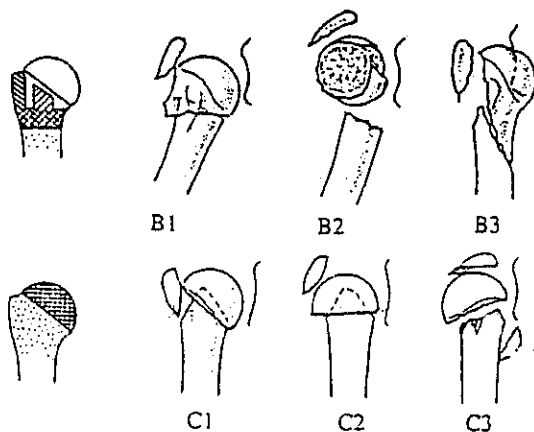


Fig. 1. AO classification of proximal humerus fractures
Humerus proximal: the group

B Extraarticular bifocal fracture

- B₁ Metaphyseal impaction
- B₂ without metaphyseal impaction
- B₃ with glenohumeral dislocation

C Articular fracture

- C₁ with slight displacement
- C₂ impacted with significant displacement
- C₃ displaced (dislocated)

Table 4. AO Classification

Fracture type	No. of cases
Type B ₁	4
B ₂	2
B ₃	1
C ₁	0
C ₂	3
C ₃	3
Total	13

절과 대결절부 견인 골절된 C₂형이 3례였다(Table 4).

6. 치료 방법

수술때까지는 석고붕대 고정요법을 실시하였으며 전신상태에 문제가 없는 경우는 가능한 빨리 수술시기를 결정하였다. 13례 전례에서 AO/ASIF학파의 치료원칙에 따라 관혈적 정복술 및 금속판 내고정술을 시행하였다. 삼각근과 대흉근 사이에 피부 절개를 시행한 후 두 근육을 분리하여 각각 내, 외측으로 견인하여 상완근위부 시야를 확보한 후 골절 부위에 대한 조작을 하였던 바 골절 부위 노출이 부족한 경우에는 삼각근을 쇄골 기시부 전방 부위에서 약 5cm 정도 분리한 후 외측으로 견인하였다. 가능한 해부학적 정복을 시행하였고 T자형 금속판과 나사못을 사용하여 견고한 내고정을 시행한 후 분쇄가 심하여 골결손이 있는 곳은 골이식술을 시행하였다. 대결절 견인골절에 대해서는 필요시에만 장력대장선을 사용하였다. 술후에는 외전 석고 부목장치나 U자형 석고부목으로 고정한 후 술후 7일째부터 계속적인 수동적 관절운동(CPM)을 시작하였다. 수술 중에 관찰한 분쇄정도, 내고정나사삽입시 견고성 등에 따라 술후 2주에서 4주 사이에 능동적 관절운동을 시행하였다.

7. 치료 경과

최단 10개월, 최장 24개월 추시관찰하였으며 치료 결과의 판정은 Neer의 평가 기준을 이용하였다(Table 5).

이에 따라 90단위 이상은 우수, 80-89 단위는 만족, 70-79 단위는 불만족, 70 단위 미만은 실패로 분류하였는데 저자의 경우는 우수 5례(B₁형 2례, B₂형 1례, C₂형 1례), 만족 4례(B₁형 1례, B₂형 1례,

Table 5. Criteria for evaluation of Result (Neer, 1970)

1. Pain	35 units
2. Function	30 units
3. Range in motion	25 units
4. Anatomy	10 units
Total points	100 units

Table 6. Results of Treatment

Type/Result	E	S	US	F
B ₁	2	1	1	
B ₂	1	1		
B ₃	1			
C ₂	1	1	1	
C ₃		1	2	
Total	4	4	4	

E: Excellent

S: Satisfactory

US: Unsatisfactory

F: Failure

C₂형 1례, C₃형 1례). 불만족 4례(B₁형 1례, C₂형 1례, C₃형 2례)였다(Table 6).

8. 합병증

4례에서 견관절 운동 제한이 있었다.

증례

증례

박○기, 36세 남자

환자는 교통사고로 인해 우측 상완골 대결절, 외과적 경부 분쇄상골절 및 견관절 아탈구 소견을 보여 AO/ASIF 분류상 B₃형으로 분류되었다. 내원 직후 외전 석고 부목 고정하였다. 수상 후 3일째 관혈적 정복술 및 금속판 내고정술 시행하였고, 술후 7일째부터 계속적인 수동적 관절운동(CPM) 시행하였다. 술후 2주일째 능동적 관절운동 시작하였으며 3개월째부터는 무거운 물건드는 것을 허용하였으며 술후 12개월에 금속판 제거술 시행하였으며 우수군의 결과를 얻었다(Fig. 2. A,B,C).

고찰

상완골 근위부 골절은 인체에서 가장 큰 운동 범

Fig. 2A. Preoperative AO/ASIF type B₃ proximal humerus fracture
B. Postoperative radiography.
C. 12 months postoperatively, removal of the plate and screws was done.

위를 보이는 견관절에 직접적인 영향을 주는 골절이면서 회전근개, 대흉근, 활배근 등 많은 근육이 부착되어 골절편을 전위시켜 치료가 복잡한 골절이다. 발생 빈도는 전체 골절의 약 4-5%로 보고되고 있으며 Bengner 등이나 Lind 등에 의하면 최근들어 빈도가 증가되는 경향을 보인다고 한다^{10,12,18,26}. 호발 연령과 골절의 기전을 살펴보면 골조송증이 심한 고령의 환자에서 상지 신전 상태로 넘어지는 경우에 많이 발생한다^{12,25}고 하지만 현재는 교통사고에 의한 강한 외력에 의해 젊은 층에서도 자주 발생하고 있다. 80년대 초반과 중반의 국내 저자들^{1,4,6,7}들의 발표에 의하면 교통사고가 최저 41%에서 최고 56% 정도의 손상 원인이었지만 최근에 발표된 최등⁹과 김등³¹의 연구에 의하면 교통사고가 각각 58%, 86%의 손상 원인을 차지하였다. 본 연구에서도 교통사고가 69%로 가장 많은 비율을 나타내었다. 또한 강한 외력의 작용으로 동반 골절, 심한 분쇄골절, 연부조직 손상 및 견관절 탈구를 유발하여 치료 방침 결정과 예후 결정에 중요한 요인이 된다. 골절의 분류는 여러가지 방법이 있지만 현재는 보편적으로 Neer 분류법²²을 따르고 있다. 그러나 같은 3분 골절

에서도 세분화가 가능한 AO/ASIF 분류법²¹을 본 연구에서는 사용하였다. 견관절 탈구와 상완골 근위부 골절의 상관 관계를 살펴보면 Rockwood와 Green²⁵에 의하면 외력이 인대의 신장력을 초과할 때 탈구가 발생한다 하였다. 국내 저자의 연구에 나타난 탈구와 골절의 동반 빈도를 살펴보면 강등¹¹은 10.5%, 김등³¹은 19.2%, 석등⁶은 3분 및 4분 골절에서 36.5%로 보고하였고, Depalma^{18,19}는 25%로 보고하였다. 본 연구에서는 31%로 나타났으며 모두 전방 탈구였다. 치료에는 다양한 방법이 있으며 가장 중요한 것은 골절의 유합과 견관절의 기능회복이라고 할 수 있다. Rockwood와 Green²⁵은 상완골 근위부 골절 치료의 목표는 조기 운동을 시작하여 견관절의 기능을 회복하고 유착을 방지하는 것이라 하였고, Depalma와 Cautilli¹²도 견관절 주위 연부 조직의 유착 방지를 위한 조기 관절 운동을 주장하였다. Young과 Wallace³⁰는 보존적 치료만으로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 주장하였다. 일반적으로 1분 및 2분 골절의 대부분은 보존적 요법으로 치료하고 정복이 불가능한 경우나 3분 골절 및 4분 골절은 수술적 방법에 의한 치료가 필요한 것으로 알려

져 있다^{11,13,27)}. 따라서 조기 관절 운동이 가능하도록 금속 내고정과 외고정 방법을 해부학적으로 불안정한 골절에 사용하여서 건관절 기능 회복을 극대화시키는 것이 최근의 치료방법이 된다^{2,8,9,14,27)}. 금속 내고정 방법으로는 Moda²⁰⁾, Paavolainen등²⁴⁾, Kristiansen과 Christensen등¹⁵⁾이 금속판과 나사못을 이용하였는 바 골조송 등이 심한 경우 고정력의 문제와 금속판 고정물이 대결절 상방에 위치하여 건관절 운동 장애 요인이 될 수 있는 합병증이 문제가 될 수 있다. Moudradian¹⁹⁾과 Wesley등²⁸⁾은 골수강내 금속 고정술과 장력대 강선, 나사 고정 등을 이용한 내고정술을 시행하였으나 상완골두 피사증과 회전력에 대한 불안정성, 골절부위에 대한 압박력의 부재 등의 문제점이 있다. 기타 강선, Steinmann pin, staple 등도 사용되고 있다. 금속외고정법으로 국내의 김등⁵⁾과 Kristiansen과 Kofoed^{16,17)}는 전위된 골절을 도수 정복한 후 경피적 외고정술을 시행하여 양호한 결과를 얻었다고 보고한 바 있다. 다른 치료 방법으로 일차적인 인공관절 치환술이 사용되는 바 전위된 사분골절, 사분골절 탈구, 골두 분열골절 및 1/2이상 포함된 골두 압흔 골절에서 높은 무혈성 피사 가능성으로 인하여 사용되고 있다^{11,14,24,29,30)}. 본 연구에서는 상기 문제점을 주의하면서 T형 금속판과 나사못, 장력대의 평가는 일반적으로 사용하는 Neer 평가기준²⁰⁾을 사용하였으며 69%에서 만족 이상의 결과를 보였다. 김등⁵⁾의 연구에서 3분 골절만을 보면 71%에서 최등⁹⁾에서는 50%, 박등⁷⁾에서는 50%에서 만족 이상의 결과를 보였다고 보고하였는 바, 그 치료 대상, 치료 방법에서 큰 차이를 보여준다. 합병증으로는 상완골두 피사증, 불유합, 지연유합, 부정유합, 금속판 파열, 건관절 운동장애, 동결건, 감염, 신경혈관 손상, 이소성 골화, 기흉, 혈흉 등이 보고되었다^{1-8,11,24,27,30)}.

요 약

저자들은 1989년 10월부터 1991년 10월까지 AO/ASIF 원칙에 따라 관혈적 정복술 및 금속내고정술을 시행한 상완골 근위부 3분 골절 환자 중 서울중앙병원 정형외과에서 10개월 이상 원격 추시가 가능하였던 13례를 임상적으로 분석, 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 주된 손상 원인은 교통사고였다(13례 중 9례).
2. 동반 손상은 상완신경총 손상 1례, 늑골골절 1례, 대퇴골골절 1례이었다.
3. 골절의 유형은 전례에서 Neer 분류 3분 골절이었으며 AO/ASIF 분류에 의한 B형이 7례, C형이 6례였다.
4. 관혈적 정복술 및 금속내고정술을 전례에서 시행하였고 필요시에는 장력대강선 방법을 추가하였다.
5. 치료성적은 우수 4례, 만족 5례, 불만족 4례이었다.

REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 성철수, 고순봉, 강구태: 전위된 상완골 근위부 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 23: 225-232, 1988.
- 2) 김광희, 최일용, 김현식: 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 19: 103-107, 1984.
- 3) 김성준, 정현기, 이광현, 백승환, 김병석: 상완골 근위부 3분 및 4분 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 27: 203-211, 1992.
- 4) 김주연, 노권재, 김광택, 오승환: 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16: 619-627, 1981.
- 5) 김형식, 홍기도, 하성식, 현광철: 외고정 장치를 이용한 상완골 경부 골절 치료. 대한정형외과학회지, 27: 1425-1433, 1989.
- 6) 노권재: 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한골절학회지, 2: 9-17, 1989.
- 7) 박병문, 장준섭, 한대용, 강웅식, 송승근: 상완골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 18: 861-868, 1983.
- 8) 식세일, 이상훈, 김인준, 박민중: 상완골 근위부 골절의 치료. 대한골절학회지, 2: 1-8, 1989.
- 9) 최경수, 정의섭, 양창렬, 유병희: 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25: 1369-1376, 1990.
- 10) Bengner, U., Johnell, O. and O Redlund-Johnell, I.: Changes in the incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 3-year period. A study of 2125 Fractures, Clin. Orthop., 231: 179-182, 1988.
- 11) Crenshaw, A.H.: Campbell's Operative orthopaedics. 8th ed., Vol. 2, pp. 994-1002, St. Louis, The C.V.

Mosby Co., 1992.

- 12) DePalma, A.F. and Cautilli, R.A.: *Fractures of the upper end of the humerus*. Clin. Orthop., 20: 73-93, 1961.
- 13) DePalma, A.F.: *Surgery of the shoulder*, 3rd Ed. pp. 372-406, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1983.
- 14) Hawkins, R.J., Bell, R.H. and Gurr, K.: *The three-part fractures of the proximal part of the humerus, operative treatment*. J. Bone and Joint Surg., 68-A: 1410-1414, 1986.
- 15) Kristiansen, B. and Christensen, S.W.: *Plate fixation of proximal humeral fractures*. Acta Orthop Scand, 57: 320-323, 1986.
- 16) Kristiansen, B. and Kofoed, H.: *External fixation of displaced fractures of the proximal humerus*. J. Bone Surg., 69B: 643-646, 1987.
- 17) Kristiansen, B. and Kofoed, H.: *Transcutaneous reduction and external fixation of displaced fractures of the proximal humerus*. J. Bone and Joint Surg., 70-B: 821-824, 1988.
- 18) Lind, T., Kroner, T.K. and Jensen, J.: *The epidemiology of fractures of the proximal humerus*. Arch. Orthop. Trauma Surg., 108: 285-287, 1989.
- 19) Mouradian, W.H.: *Displaced proximal humeral fractures: Seven years experience with a modified zickel supracondylar device*. Clin. Orthop., 212: 209-218, 1986.
- 20) Moda, S.K.: *Open reduction and fixation of proximal humeral fractures and fracture-dislocations*. J. Bone and Joint Surg., 72-B: 1050-1052, 1990.
- 21) Muller, M.D., Allgower, M. and Schneider, R. et al.: *Manual of Internal Fixation*. 3rd ed, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 588, 1991.
- 22) Neer, C.S. II.: *Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation*. J. Bone and Joint Surg., 52-A: 1077-1089, 1970.,
- 23) Neer, C.S. II.: *Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement*. J. Bone and Joint Surg., 52-A: 1090-1103, 1970.
- 24) Paavolainen, P., Bjorkenheim, J.M., Slati, P. and Paukku, P.: *Operative treatment of severe proximal humeral fractures*. Acta Orthop. Scan, 54: 374-379, 1983.
- 25) Rockwood, C.A. Jr. and Green D.P.: *Fractures in Adults*. 3rd Ed., Vol 1, pp. 871-927, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1991.
- 26) Stimson, B.B.: *A manual of fractures and dislocations*. 2nd Ed., pp. 241-260. Philadelphia: Lea & Febiger, 1947.
- 27) Watson-Jones: *Fractures and joint injuries* 6th Ed., Vol. 2, pp. 533-549, Baltimore, the Williams and Wilkins Co., 1982.
- 28) Weseley, M.S., Barenfeld, P.A. and Eisenstein, A.L.: *Rush pin intramedullary fixation for fractures of the proximal humerus*. J. Trauma, 17: 29-37, 1977.
- 29) Willems, W.J. and Lim, T.E.A.: *Neer arthroplasty for humeral fracture*. Acta Orthop. Scand, 56: 394-395, 1985.
- 30) Young, T.S. and Wallace, W.A.: *Conservative treatment of fractures and fracture dislocations of the upper end of the humerus*. J. Bone and Joint Surg., 67-B: 373-377, 1985.