

T-형 금속판을 이용한 상완골 근위부 분쇄골절의 치료

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

편영식 · 강창수 · 송광순 · 강철형 · 민병우 · 황진수

— Abstract —

Operative Treatment for Comminuted Fractures of the Proximal Humerus Using T-plate

Young Sik Pyun, M.D., Chang Soo Kang, M.D., Kwang Soon Song, M.D.,
Chul Hyung Kang, M.D., Byung Woo Min, M.D. and Jin Soo Hwang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

The shoulder is especially susceptible to stiffness following injury because of the formation of adhesions. Early mobilization prior to maturation of adhesions around the joint gliding surface is, therefore, an essential step in the management of the proximal humerus comminuted fractures. Our aims were accurate reduction and stable fixation to allow early mobilization and to achieve full functional recovery. During the eight-year period from January 1986 to June 1994, 51 cases patients were treated surgically for comminuted fractures of the proximal part of the humerus by T-plate at our hospital.

The results were summarized as follows ;

1. There were 17 cases of the two-part fractures, 31 cases of the three-part fractures and 3 cases of the four-part fractures following to Neer's classification.
2. The most common cause of injury was road traffic accident(34 cases).
3. The excellent or satisfactory results were seen 82% of the two-part fractures and 81% of the three-part fractures, whereas 67% of the four-part fractures.
4. The most frequent complication of comminuted fractures were motion limitation and pain(5 cases), delayed union(2 cases), plate bending(1 case) and infection(1 case) but avascular necrosis of the humeral head, non-union, myositis ossificans and plate breakage had not been developed in these cases.

※ 통신저자 : 황진수

대구광역시 중구 동산동 194(700-310)
계명대학교 의과대학 정형외과학교실

※ 이 논문은 동산의료원 특수과제비로 이루어졌음.

※ 본 논문의 요지는 1994년 제 37차 대한정형외과 추계학술대회에서 구연한 논문임.

5. T-plate was one of the good internal fixation devices for surgical treatment of the comminuted fractures of the proximal humerus.

Key Words : Humerus, Proximal, Comminuted fracture, T-plate

서 론

상완골 근위부 골절의 대부분은 보존적 요법으로 기능장애 없이 치료가 가능하나 골편의 전위가 동반된 분쇄골절시는 치료방법의 선택에 있어 아직도 여러가지 의견들이 대두되고 있다. 상완골 근위부는 해부학적으로 근과 건의 부착부가 많고, 경부가 짧고 골두부는 관절면으로 구성되어, 수술적 노출도 복잡하고 골절의 정복도 쉽지 않으며 견고한 고정 또한 어렵다. 따라서 견고한 고정을 위한 여러가지 방법들이 발표되어 왔으나, 아직도 논쟁의 대상이 되고 있다.

견관절의 완전한 기능회복을 위한 보다 견고한 고정 그리고 조기운동을 고려하여, 저자들은 T형 금속판으로 골편들을 고정하고, 조기운동을 시행하여 비교적 양호한 결과를 얻었기에, 이를 분석 평가하여 문헌고찰과 함께 그 결과를 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1986년 1월부터 1994년 6월까지 8년동안 계명의 대 동산의료원 정형외과에 내원한 상완골 근위부 전위가 심한 분쇄골절 환자 63례중 전신상태 불량으로 수술이 불가능하였던 환자 8례와 원격추시가 되지 않은 3례, 병적 골절로 수술받았던 환자 1례를 제외한 환자에 대해 조기에 관혈적 정복후 T-plate로 내 고정술후 1년 이상 원격관찰이 가능한 환자 51명을 대상으로 연령, 성별, 골절의 원인, 골절의 종류, 수술방법, 술후 고정방법 및 기간, 술후 결과와 합병증에 대하여 분석하였다.

1. 연령 및 성별

환자의 연령분포는 20세에서 79세 사이였으며 이중 50대에서 12례로 가장 많았고, 30, 40, 60대에서 각각 9례, 70대 이상에서 8례, 20대에서 4례순이었으며, 평균 연령은 55세였으며 골다공증이 심한

고령의 환자가 많았다. 성별에 따른 발생률을 보면 남자가 21례, 여자가 30례로 여자의 경우가 1.4배 정도 많았다(Table 1).

Table 1. Age and Sex distribution

Age(Yr.)	Sex		Cases(%)
	Male	Female	
20-29	3	1	4(8)
30-39	5	4	9(18)
40-49	4	5	9(18)
50-59	4	8	12(24)
60-69	3	6	9(18)
over 70	2	6	8(16)
Total	21	30	51(102)

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 교통사고가 34례로 가장 많았고 실족사고가 10례, 낙상이 7례였다(Table 2).

Table 2. Cause of Injury

	Traffic accident	Slip down	Fall down	Total
Male	15	3	4	22
Female	19	7	3	29
Total	34	10	7	51

3. 골절의 분류

Neer의 분류법에 의하여 분류했으며 2분골절 17례, 3분골절 31례, 4분골절 3례였다. 2분골절은 주로 보존적 요법으로 치료했으나 전위가 심하거나 분쇄가 심한 예는 수술적 가료를 시행하여 본 증례에 포함했고 3분 골절은 대부분이 대결절부의 골절이었다(Table 3).

4. 동반손상

19례에서 타부위의 손상이 동반되었으며 동반손상

중 하지 골절이 6례로 가장 많았고, 전완부와 골반 골절의 동반도 많은 예에서 나타났다(Table 4).

5. 치료방법

수술시기는 전신상태가 허락하는 한 조기 수술을 원칙으로 하였고 수술적 도달방법은 견관절의 전내측 도달법으로 하였으며, 보다 넓은 시야가 필요한 경우 삼각근의 쇄골 기시부를 일부 절제하였다.

상완골의 근위부는 해부학적 위치와 해면골이 많

다는 점과 여러 근육들의 부착부가 많아 골절부의 노출이 어려운 점 및 골다공증을 가진 고령의 환자가 많은 점 등으로 견고한 고정이 불가능한 경우가 많으며 저자들은 T-plate 및 wire로써 가능한한 견고한 고정을 시도하였고(Fig. 1-B), 회전 근개의 손상이 동반된 경우 반드시 복원하였다. 골다공증이

Table 3. Type of Injury

Type	Cases
Two-Part	17
Three-Part	31
Four-Part	3
Total	51

Table 4. Associated Injuries

Injury	No. of cases
Lower extremity fracture	6
Upper extremity fracture	5
Pelvic bone fracture	3
Spine fracture	2
Rib fracture	2
Scapular fracture	1
Total	19

Fig. 1-A. The initial roentgenogram of 55 year old female patient shows the four-part fractures which involves the surgical neck, lesser tuberosity and greater tuberosity(anteroposterior, left, axial, right).

Fig. 1-B. Radiographs showing after open reduction and internal fixation with T-plate, screws and wire loop.

Fig. 2-A. The initial roentgenogram of 65 year old female patient shows the two-part fracture with small fragment.

심하여 정복후 골결손부가 발생된 경우나 분쇄정도가 심하여 지연유합이 예상되는 예에서는 장골이식술을 시행하였다(Fig. 2-B).

6. 수술후 치료

내고정물의 견고성, 환자 연령 및 협조 정도, 동반손상에 따라 술후 치료방법을 다르게 했으며, 술후 내고정물이 견고하다고 판단되고 협조 가능한 환자의 경우에 보통 쇄기 모양의 패드를 액와부에 넣어 견관절을 외전되도록 한후 팔걸이를 사용하여 보행하게 하였으며, 1주째 환자의 상태가 허락하는 대로 능동적 견관절 운동을 시작하여 골유합의 진행정도에 따라 운동량을 증가시켰다.

골다공증이 심하거나, 견고한 고정을 시행하지 못

한 환자에 있어서는 술후 즉시 견인요법을 시행하여 1주에서 2주간 견인하였으며, 술후 약 2주 내지 3주째부터 90도 외전 보조기의 착용으로 고정하면서 보행시켰으며, 이후 유합의 정도에 따라 능동적 견관절 운동을 시켰다.

7. 합병증

합병증은 비교적 타 부위의 심한 손상을 동반한 예와 골다공증이 심한 노년층에서 주로 발생하였으며 견관절 운동제한이 5례로 가장 많았으며, 골다공증 및 불충분한 고정으로 나사의 이완이 발생하여 지연유합된 예가 2례 있었고 이외 금속판 변형(Fig. 2-C), 감염 등이 각각 1례씩이었으나, 불유합 및 이소성 골화, 금속판 파열, 상완골 골두 무혈성 괴사 등은 없었다.

결 과

최단 1년에서 최장 8년까지 평균 3년 10개월간 원격 추시한 후 Neer의 평가 기준⁸⁾에 적용하여 우수, 만족, 불만족 및 실패로 평가하였으며(Table 5), 치료결과는 16례에서 우수, 25례에서 만족, 10례에서 불만족하였다. 또한 골절의 형태에 따른 결과를 보면 2분 골절의 경우 17례중 14례에서 우수 또는 만족을 3례에서 불만족한 결과를 얻었으며, 3분 골절의 경우 31례중 25례에서 우수 또는 만족을 얻었으며 6례에서 불만족한 결과를 얻었고, 4분 골절에서는 3례중 2례에서 만족, 1례에서 불만족한 결과를 얻었다(Table 6).

Fig. 2-B. Radiographs showing after open reduction and internal fixation with T-plate, screws and autogenous iliac bone graft.

Fig. 2-C. 1 year later follow up, radiographs showing bending but solid bony union.

Table 5. Functional Criteria by Neer(1970)

Pain	35 units
Function	30 units
Range of motion	25 units
Anatomy	10 units
Total maximum score	100 units
Unit scores correspond to result as follows	
Excellent	>89 units
Satisfactory	80-89 units
Unsatisfactory	70-79 units
Failure	<70 units

Table 6. Result of Treatment

	Excellent (우수)	Satisfactory (만족)	Unsatisfactory (불만족)	Failure (실패)	Total
Two-Part	5	9	3	-	17
Three-Part	11	14	6	-	31
Four-Part	-	2	1	-	3
Total	16	25	10	0	51

고 찰

상완골 근위부 골절의 치료 목표는 견관절의 기능 회복이며 이를 위해서는 골편의 정확한 정복 및 견고한 내고정후 조기 운동의 허용이 가장 중요하다고 생각된다.

Depalma⁶나 Rockwood와 Green¹⁰ 등도 견관절 주위 유착 방지를 위한 조기 관절운동의 필요성을

강조한 바 있다. 상완골 근위부 분쇄골절시는 회전 근개, 대흉근, 삼각근에 의한 전위가 쉽게 동반되며 (Fig. 1-A, Fig. 2-A), 보존적 치료로는 조기운동이 불가능하므로 관혈적 정복 후 견고한 내고정이 필요하다. 내고정을 위한 여러가지 내고정물을 이용할 수 있으나, 모든 골절에서 만족할 만한 결과를 얻기가 어렵고 이중 T형 금속판을 이용하여 수술한 Paavolainen¹¹의 연구에서 71%의 만족한 결과를 보고한 바 있어 본 저자들도 T형 금속판을 사용하여 내고정술을 시행한 결과 80%의 비교적 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 골다공증이 있는 경우, 특히 50세 이상의 환자에서는 금속나사의 고정력이 부족함으로 지연유합이나 골편전이가 동반될 수 있으나 저자들은 보다 견고한 고정을 위하여 T형 금속판을 상완골 근위부의 전외측에 부착하고 금속나사를 가능한 골절선을 가로지르게 삽입함으로써 나사이완을 어느 정도 방지할 수 있었고 이완이 되더라도 금속판 자체가 버팀목(buttrass) 역할을 하여 어느정도의 고정력을 갖게되어 골유합이 가능하였다 (Fig. 2-C). 또한 50세 이상의 29례 중 골다공증이 심한 15례는 술후 외전 보조기를 착용하여 활동하다가 골유합이 진행된 후 물리치료를 시행했음에도 불구하고 8례에서만 만족할 만한 결과를 얻어, 골다공증이 심한 예의 치료는 어렵다는 것을 알게 되었다.

상완골 근위부 골절은 골다공증이 동반된 노년층에서 호발하며 이는 고령화됨에 따라 상완골두와 경부의 해면골이 흡수되고 낭포성 변화가 일어나므로 기계적 지지력이 약화되어 발생한다고⁷ 알려져 있으며 본 증례에서도 50세 이상이 29례로 57%를 차지

하였다. 그러나 20대와 30대에서도 13례가 발생했으며 이는 활동량이 왕성한 젊은 층에서 교통사고나 산업재해 등 강한 외력에 노출되어 손상을 입은 것으로 사료된다. 그러나 Neer⁸⁾는 평균 56세, Green¹⁰⁾은 평균 54세로 보고하고 있으며, 저자의 경우 평균 55세로 비슷한 율을 보였으나, 골편의 수에 따른 Neer의 분류는 치료방법의 선택과 예후 판정에 도움을 주는 것은 사실이나 실제 소결절의 골절에 의한 심부 골절은 한 예도 없었으며 사분 골절 역시 51례중 3례로 소결절의 골절을 동반하는 사분골절 역시 매우 드물다고 생각한다.

술후 고정은 견인, 외전보조기, 견수상 석고 고정법 등이 알려져 있으며, 저자의 경우 술후 내고정물의 견고성, 환자 연령 및 협조 정도, 동반손상에 따라 술후 치료방법을 다르게 했으며, 수술시 내고정물이 견고하다고 판단된 환자의 경우 보통 쇄기 모양의 패드를 넣어 원위 골절편이 약간 외전되도록 고정한 후, 환자의 상태가 허락되는 대로 평균 술후 1주째 능동적인 견관절 운동을 시작했다. 골다공증이 심하거나 골절이 복잡하여, 견고한 고정을 시행하지 못한 환자에 있어서는 술후 즉시 견관절 외전 위치에서 1주 내지 2주간 견인요법을 시행하였으며, 술후 약 2주 내지 3주째부터 90도 외전 보조기를 착용하면서 보행하다가 골절의 유합 정도에 맞추어 물리치료를 시작했다.

협조불능 환자에서는 술후 약 4주 내지 5주간 견인후 점진적 견관절운동을 시작하였으며, 방사선상 골편의 전위가 없거나 금속나사의 이완이 없고 동통 및 종창이 없을 경우에는 임상적으로 골유합이 진행된다고 판단하여 좀더 적극적인 관절운동을 시행하였다. 술후 결과 판정은 Neer⁸⁾의 평가 기준이 객관성 있는 방법으로 생각되어, 저자들도 이에 따라 평가하였으며 51례중 41례의 우수 또는 만족한 결과를 얻었다. 합병증으로는 견관절 운동제한, 감염, 상완골두 무혈성 괴사, 견관절 아탈구, 불유합, 지연유합, 부정유합, 신경손상, 혈관손상, 이소성 골형성, 금속판 파열 등이 보고되고 있으며^{1-5,10)}, 이중 가장 많은 합병증으로는 운동제한이며 그 원인으로는 주로 손상된 골과 주위 연부조직의 유착이 대부분이며, 이의 호전은 유착의 유리술로서 효과가 없고 단지 체계적이고 지속적인 물리치료로서만 가능하다¹⁰⁾고 한다. 저자의 경우 합병증으로서 60도 이하의 견

관절 외전 운동제한이 5례로 가장 많았고, 지연유합 2례, 금속판 변형 1례, 감염 1례였으나, 불유합 및 이소성 골화, 금속판 파열, 상완골두 무혈성 괴사 등은 보이지 않았다. 분쇄가 심한 경우 특히 4분 골절에 있어서는 치료후 골두의 무혈성 괴사가 초래될 가능성이 높고 주위 연부 조직의 해체가 심하므로 골두 제거술을 시행할 수 있으나, 그 결과는 불량하여 권장할 만하지 못하며¹⁰⁾, 슬중 가능한 한 연부조직 박리를 적게 하는 등 세심한 주의가 요망되고 골두의 무혈성 괴사가 예견될 때는 조기에 인공관절 대체술을 시행하는 것이 더 효과적이라 하였다¹²⁾. 김¹⁾, 김³⁾, 박⁶⁾ 등은 각각 1례, 4례의 4분 골절 환자에도 적절한 골편의 정복 및 금속 내고정술과 술후 외고정으로 비교적 만족한 결과를 기대할 수 있으며 무혈성 괴사는 발견되지 않았다고 하였다. 본 증례에서도 4분 골절 3례 모두에서 조기 수술과 적절한 골편의 정복 및 견고한 내고정술을 실시한 결과 무혈성 괴사가 발생하지 않았다. 이러한 결과로 비추어 볼 때 비록 전위가 많고 불안정한 분쇄 골절이라도 견고한 내고정술 및 골이식술로서 좋은 결과를 가져오리라 사료되며 4분 골절이라도 상완골 골두의 무혈성 괴사는 매우 드문것으로 사료되어 조기 골두 대체술은 신중하게 결정해야 될 것으로 사료된다.

요 약

1986년 1월부터 1994년 6월까지 상완골 근위부 골절 환자 중 심한 전위를 동반한 분쇄골절 환자로서 관혈적 정복 및 금속 내고정술(T-plate) 후 추시 관찰이 가능하였던 51례에 대하여 그 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균 연령은 55세였고 남녀 비는 1.4:1 이었으며 사고 원인은 교통사고가 67%로 가장 많았다.
2. 치료결과는 51례중 41례에서 우수 또는 만족 하였으며, 나머지 10례에서는 불만족하였다.
3. 합병증으로는 60도 이하의 견관절 외전 운동제한이 5례로 가장 많았으며, 골다공증 및 불충분한 고정으로 인한 지연유합 2례, 금속판 변형 1례, 감염 1례였으나, 불유합 및 이소성 골화, 금속판 파열, 상완골두 무혈성 괴사 등은 보이지 않았다.
4. 상완골 근위부 분쇄골절 중 내고정을 요할 시

T형 금속판도 비교적 견고한 고정을 얻을 수 있는 수술 방법이라 사료된다.

REFERENCES

- 1) 김성준, 정현기, 이광현, 백승환, 김병석 : 상완골 근위부 3분 및 4분 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 27(1):203-211, 1992.
- 2) 김익동, 이수영, 인주철, 박영철 : 상박골 근위단 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 12(2): 171-178, 1977.
- 3) 김주연, 노권재, 김광덕, 오승환 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 16:619-627, 1981.
- 4) 강창수, 편영식, 성철수, 고순봉, 강구태 : 전위된 상완골 근위부 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 23(1):225-232, 1988.
- 5) 박병문, 잠준섭, 한대용, 강응식, 송승근 : 상완골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. *대한정형외과학회지*, 18(5):861-868, 1983.
- 6) **Depalma AF** : Fractures of the proximal humerus surgery of the shoulder. 3rd Ed, P. 372, Philadelphia, *JB Lippincott Co*, 1983.
- 7) **Hall MC and Rosser M** : The structure of the upper end of the humerus with reference to osteoporotic changes in senescence leading to fractures *Can. Med Assoc. J*, 88:290-294, 1963.
- 8) **Neer CS I** : Displaced proximal humeral fractures. Part I . Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1077-1088, 1970.
- 9) **Neer CS I** : Displaced Proximal Humeral fractures. II . Treatment of four-part and three-part displacement. *J Bone Joint Surg*, 52-A:1090-1103, 1970.
- 10) **Neer CS I and Rockwood CA Jr** : Fractures and dislocation of the Shoulder. In fractures in adults. 2nd Ed. P. 675, Edited by Rockwood CA Jr and Green, DP Philadelphia, *JB Lippincott Co*, 1984.
- 11) **Paavolainen PB, Jorkenhevin JM, Slati P and Paukku P** : Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, 54:374-379, 1983.
- 12) **Post M** : Fracture of the upper humerus. *Orthop Clin N. Am*. Vol. 11, No. 2:239-253, 1980.
- 13) **Rockwood CA Jr and Green DP** : Fractures in adults. 3rd Ed. Vol. 1, P. 871-927, Philadelphia, *JB Lippincott Co*, 1991.