

전위된 상완골 근위부 골절의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰*

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강창수 · 편영식 · 성철수 · 고순봉 · 감구태

=Abstract=

A Clinical Analysis on Operative Treatment of Displaced Proximal Humeral Fracture

Chang Soo Kang, M.D., Young Sik Pyun, M.D., Chul Soo Sung, M.D.,
Soon Bong Ko, M.D. and Goo Tae Kang, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Keimyung University,
Daegu, Korea*

Most proximal humeral fractures respond satisfactory to simple conservative treatment. But operative treatment is recommended in the cases that poor results are anticipated by prolonged immobilization, or because of the severe displacement and comminution.

After Neer, in 1970, emphasized the need for operative treatment in displaced proximal humeral fractures, many papers reported better results with the operative management.

Twenty five cases of displaced fractures and fracture dislocations of the proximal humerus treated at the department of orthopaedic surgery, Keimyung University with open reduction and internal fixation were analyzed clinically and radiologically.

The following results were obtained.

1. The prevalent age distribution was the second and third decades(average 42.6 years) and ratio of male and female was 2.1 : 1.
2. In 10 of the 25 cases, wire loop was used for internal fixation, and the result was satisfactory in 8 cases. However, the disadvantage was difficulty in wire removal after bony union because the loop was buried in the callus or cortex.
3. Over-all results were excellent or satisfactory in 64% of 25 cases. There were 4 excellent and 1 satisfactory in 5 cases of type II fracture, 7 excellent, 2 satisfactory and 3 unsatisfactory in 12 cases of type III fracture, 1 excellent and 4 unsatisfactory in 5 cases of type IV fracture, and 1 excellent, 1 unsatisfactory and 1 failure in 3 cases of fracture dislocation.
4. In 6 patients with four part lesions treated with open reduction and internal fixation and followed up for an average of 23 months(from 18 months to 3 years and 2 months), only one case of fracture dislocation revealed avascular necrosis with resorption of the head.

Key Words : Fracture(s), Humerus, Proximal, Operative.

* 본 논문의 요지는 제 30차 대한정형외과 추계학술대회에서 발표되었음.

* 본 논문은 1986년도 계명대학교 을종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어졌음.

서 론

전체 골절의 4~5%¹⁰⁾를 차지하고 있는 상완골 근위부 골절은 대부분의 경우 전관절을 싸고 있는 회전근개(rotator cuff)를 포함한 여러 근육과 연부조직들에 의해 골편의 심한 전위가 방지되고 골두부의 독특한 혈행⁹⁾으로 인해 골유합이 잘 이루어지며 경도의 각변형은 전관절의 큰 운동범위에 의해 보상되므로 보존적인 치료방법으로 만족할만한 결과를 얻을 수 있다.

그러나 보존적인 치료로는 장기간의 외고정으로 관절강직이 예견되거나 골편의 전위나 분쇄 정도가 심하여 불량한 결과가 예상되는 경우에는 수술적 치료가 필요하게 된다.

1970년 Neer^{11,12)}가 전위가 심하거나 탈구를 동반한 골절에서 보다 적극적인 치료를 강조한 이래 Bandi¹³⁾, Paavolainen¹⁵⁾ 등이 수술적 치료를 시행하고 양호한 결과를 보고함으로써 점차 수술적 치료가 더 나은 경향을 보여주고 있다.

이에 저자들은 상완골 근위부 분쇄골절 환자 중 수술적 치료를 하였던 25례를 원격 관찰하여 그 결과를 임상적 소견과 방사선 소견을 토대로 분석하여 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1981년 1월부터 1985년 12월까지 만 5년동안

Table 1. Age and sex

Age(yr.)	Sex		Cases(%)
	Male	Female	
20~29	6	2	8(32)
30~39	2	3	5(20)
40~49	3	0	3(12)
50~59	1	2	3(12)
60~69	4	0	4(16)
70 over	1	1	2(8)
Total	17	8	25(100)

Table 2. Causes of injury

	Traffic accident	Fall down	Slip down	Direct trauma	Total
Male	9	5	2	1	17
Female	5	2	1	0	8
Total	14	7	3	1	25

제명의대 동산의료원 정형외과에서 상완골 근위부 분쇄골절 및 탈구로 관혈적 정복후 여러가지 종류의 금속으로 내고정을 하였던 환자중 1년이 상 원격추시가 가능했던 25명을 대상으로 연령, 성별, 골절의 원인, 골절의 종류, 수술 방법, 술후 고정방법 및 기간, 술후 결과와 합병증등에 대하여 분석하였다.

증례 분석

1. 연령 및 성별

환자의 연령분포는 20세에서 82세 사이였으며 이중 20대에서 8례(32%)로 가장 많았고 평균 연령은 42.6세였다.

성별에 따른 발생률을 보면 남자 17례, 여자 8례로 남자의 경우가 2.1배정도 많았다(Table 1).

2. 골절의 원인

교통사고가 14례로 가장 많았으며 추락사고가 7례, 실족사고가 3례, 흉탄에 깔린 경우가 1례였다(Table 2).

3. 골절의 분류

Neer¹⁰⁾의 분류법에 따랐으며 2분 골절 5례, 3분 골절 12례, 4분 골절 5례 및 탈구를 동반한 2분, 3분, 4분 골절이 각각 1례씩이었으며 4분골절은 동반손상이 많은 경우나 골조송증이 심한 고령의 환자에서 많았다(Table 3).

4. 치료방법

수술전 전례에서 전인요법을 시행하였으며 수술적 치료의 적응으로는 ① 도수정복에 실패한 2분 골절 ② 3분 골절과 4분 골절 전부 ③ 전위가 있는 대결절 골절 ④ 골절 탈구등의 경우에 시행하였으며 수술시기는 전신상태가 허락하는 한 조기수술을 원칙으로 하였다.

수술시 피부절개는 delto-pectoral approach로 하였으며 보다 넓은 시야가 필요한 경우 삼

각근의 쇠골 기시부를 절제했다.

상완골의 근위부는 해부학적 위치와 해면골이 많다는 점과 여러 근육들의 부착부가 많아 골절부의 노출이 어려운 점등으로 견고한 고정이 불가능한 경우가 많으나 저자들은 골절의 형태와

Table 3. Types of injury

Type	Cases
Two-part	5
Three-part	12
Four-part	5
Fracture dislocation	3
Two-part	1
Three-part	1
Four-part	1
Total	25

Fig. 1-A. Roentgenographic finding showed dislocated head and displacement of greater tuberosity.

Fig. 2-A. Roentgenographic finding showed marked displacement of each fragments to leave 4-part fracture.

골편의 크기, 두께, 위치에 따라 wire loop, plate, staple, Rush rod 및 K-wire를 개별적으로 또는 복합적으로 사용하여 가능한한 견고한 고정을 시도하였고(Fig. 1, 2), 회전근개의 손상이 동반된 경우 반드시 복원하였다. 또한 골편의 분쇄정도나 골조송증이 심하여 정복후 골 결손부가 발생된 경우에는 장골이식술을 병행하였다.

5. 수술후 치료

전례에서 수술후 즉시 견인요법을 시행하였고(Fig. 3), 견인기간은 분쇄와 골조송증의 정도 및 고정의 견고성에 따라 2주에서 4주간 견인하였으며 동반손상이나 고령으로 인하여 장기간 견인치료가 곤란했던 5례에서는 2주간 견인후

Fig. 1-B. Roentgenography taken 5 weeks after open reduction and internal fixation using 3 wire loops showed good alignment.

Fig. 2-B. Roentgenography taken 6 months after open reduction and internal fixation using T-plate and wire loops showed good alignment and union.

외전 보조기(Abduction brace, Fig. 4)로 2내지 4주간 더 고정을 하였다.

6. 치료결과

최단 1년에서 최장 4년까지 평균 2년 6개월간 원격추시한 후 Neer의 평가 기준에 준하여 우수, 양호, 불량 및 극히 불량으로 평가하였으며

(Table 4) 치료결과는 13례에서 우수, 3례에서 양호하였고 8례에서 불량, 1례에서 극히 불량하였다. 또한 골절의 형태에 따른 결과를 보면 2분 골절에서는 전례에서, 3분 골절은 12례중 9례에서 우수 또는 양호한 결과를 얻었으며 5례의 4분 골절에서는 1례에서 우수 나머지는 모두 불량하였다.

탈구를 동반한 골절의 경우 2분 골절 1례에서는 우수, 3분 골절 1례에서는 불량 그리고 4분 골절 1례에서는 극히 불량한 결과를 얻었다(Ta-ble 5).

Fig. 3. Skin traction for management of proximal humeral fracture.

Table 4. 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

Fig. 4. Abduction brace.

Table 5. Result of treatment

	Excellent (우수)	Satisfactory (양호)	Unsatisfactory (불량)	Failure (극히불량)	Total
Two-part	4	1	—	—	5
Three-part	7	2	3	—	12
Four-part	1	—	4	—	5
Fracture dislocation					
Two-part	1	—	—	—	1
Three-part	—	—	1	—	1
Four-part	—	—	—	1	1
Total	13	3	8	1	25

Fig. 5-A. Roentgenography showing three-part fracture dislocation.

Fig. 5-B. Post-op. roentgenography showed subluxation of shoulder joint and limitation of abduction by protruded head of Rush rods.

Fig. 6-A. Pre-op. roentgenography showing four-part fracture dislocation in 62 years old man.

Fig. 6-B. Roentgenography taken 11 months after operation showed resorption and sclerosis of humeral head suggesting avascular necrosis.

7. 합병증

60도 이하의 견관절 외전운동범위를 가진 부분강직이 8례로 가장 많았으며 2례에서 일과성 아탈구, 1례에서 조기에 T-plate의 부분이완이 있었으나 골편의 전위는 없었고 2개의 Rush rod 및 wire loop를 이용하여 고정한 3분 골절 1례에서 rod의 근위단 돌출부에 의한 견관절 외전 제한을 보였으나(Fig. 5) 이는 Rush rod의 제거로서 호전되었으며 관혈적 정복후 2개의 wire loop로 고정했던 탈구를 동반한 4분 골절 1례에서 상완골두의 무혈성 괴사를 보였다(Fig. 6).

Table 6. Age and incidence

	Peak age	Average age
Neer	50~70	55.6
Paavolainen	60~79	46.5(Male) 61(Female)
Hawkins*	—	61
Author	20~40	42.7

* ; Study of homogenous group of older in three-part fracture.

고 찰

상완골 근위부 골절의 중요한 유발인자는 골 조송증으로서 비교적 노년층에서 골절이 잘 일

어나는 것으로 알려져 있으며 이는 골의 노령화에 따라 상완골두와 경부의 해면골이 흡수되고 낭포성변화가 일어나므로 기계적 지지력(Mechanical support)이 떨어지는데 기인한다⁷⁾.

그러나 수술적 치료가 필요할 정도의 전위 및 분쇄가 심하거나 탈구를 동반하는 경우에는 골조송증 외에도 외력의 정도와 손상기전등이 연령에 따른 발생률에 큰 영향을 미칠 수 있다 하겠다.

저자들의 경우 연령분포는 20대에서 8례로 가장 많았고 평균연령은 42.6세로 Neer등과 차이를 보였으며(Table 6) 이는 저자들의 경우 비교적 증례수가 적으며 손상의 원인중 교통사고가 많은 부분을 차지해 활동력이 왕성한 젊은층에서 교통사고나 산업재해등 강한 외력에 노출될 가능성이 많기 때문인 것으로 사료된다.

상완골 근위부 골절의 진단은 견갑부의 방사선 촬영으로 가능하며 특히 분쇄성 골절이나 골편의 전위가 있는 경우 골편의 크기 및 전위의 정도를 정확하게 파악하는 것은 치료방침의 설정과 고정물의 선택 및 예후를 판단하는데 많은 도움을 준다. 이를 위해 Neer의 "trauma series"가 아주 유용하며 axillary view 및 상완골을 다각도로 회전시킨 상태에서의 정면 사진등이 소용되고 때에 따라 단층 촬영이나 전산화 단층 촬영등이 필요하기도 한다. 저자들은 전례에서 "trauma series"와 axillary view로써 확인했으며 보행이 가능한 경우 "trauma series"는 기립위에서 촬영하므로써 용이하였다.

견관절이 정상기능을 유지하려면 상완골두와 견갑골의 관절좌가 해부학적으로 정상적인 위치에 있어야 하고 주위 근육 특히 회전근개의 기능이 원활해야 한다. 회전근개는 해부학적으로 골두부를 둘러싸고 있어 골편의 분리를 방지하는 역할을 하나 견갑부에 강한 외력이 작용할 경우 상당례에서 상완골의 대결절과 소결절의 골절이 동반되고 이들에 부착하는 회전근개의 수축에 의하여 골편의 전위가 일어날 수 있다.

이러한 점을 고려하여 Neer¹¹⁾는 상완골 근위부를 골두와 대결절, 소결절 및 간부로 나누어 이들을 포함한 골편의 수에 따라 분류하였으며 이 분류방법은 관절면의 연결상태와 근육의 부착상태 및 상완골두의 혈행 순환상태를 파악하고 치료방법의 선택과 예후판정에 도움을 준다 고 하였다.

수술시기는 가능한한 조기수술이 바람직하며 2주이상 경과시는 골편의 변형유합 및 회전근개의 구축, 반흔 형성, 관절낭 주위 골 침착 및 골편의 연화(softening)등으로 수술은 거의 불가능하게 되며¹¹⁾ 저자들의 경우 평균기간은 5일이

었으며 수술시까지 적절한 위치에서 견인하므로써 더 이상의 골편의 전위를 막고 연부조직의 손상을 줄일 수 있었다.

수술의 목적은 전위된 골편을 정상적인 해부학적 위치로 정복하고 손상된 연부조직을 복원하는데 있으며 술후 양호한 결과를 얻기 위해서는 견고한 내고정으로 조기운동이 가능해야 한다.

골편의 관혈적 정복 후 내고정을 위해서는 여러종류의 금속물들이 사용될 수 있으며 Paavolainen¹⁵⁾은 34례의 수술환자중 24례에서 T-plate를 사용하여 좋은 결과를 얻었고 골조송증이 심한 경우 특히 50세 이상의 환자에서는 screw의 고정력이 부족하므로 이의 사용을 피하는 것이 좋다고 하였다.

또한 Neer¹²⁾는 보다 나은 고정물로서 wire loop의 사용을 권장하였고 Hawkins⁹⁾은 15례의 3분골절 환자중 14례에서 tension band wiring을 시행하여 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다.

분쇄가 심한 경우 특히 4분 골절에 있어서는 치료후 골두의 무혈성 괴사가 초래될 가능성이 높고 주위 연부조직의 해체(disorganization)가 심하므로 골두 제거술을 시행할 수 있으나 그 결과는 불량하여 권장할만 하지 못하며^{1,13)} 골두의 무혈성 괴사가 예견될 때는 조기에 인공관절 대체술을 시행하는 것이 더 낫다고 하였다^{10,12,14)}.

그러나 적절한 골편의 정복후 내고정이 가능한 경우 비교적 양호한 결과를 기대할 수도 있으므로 관혈적 정복 및 금속 내고정술은 시도해 볼만 하다고 하였으며¹⁴⁾ 김¹⁾ 박²⁾등도 각각 1례, 4례의 4분 골절 환자를 관혈적 정복후 금속 내고정술을 시행하였으나 무혈성 괴사는 발견되지 않았다고 하였다.

저자들의 경우 내고정물로서는 여러개의 wire loop를 사용하였던 경우가 10례로 그중 8례에서 우수 또는 양호한 결과를 나타내어 이의 사용을 권장할만 하나 골 유합후 wire loop가 가골이나 피질골 속에 묻혀있어 제거하는데 어려움이 있었다.

4분 골절 환자 6례에 있어서는 전례에서 wire loop, T-plate 및 K-wire를 동시에 사용하여 비교적 견고한 고정을 하고 18개월에서 3년 2개월(평균 23개월) 추시중이나 탈구를 동반했던 1례에서만 술후 11개월째에 무혈성 괴사를 초래하였다.

술후 고정은 견인, 외전 보조기, 견수상 석고 고정법등이 있으며 저자들은 전례에서 견인하였고 수술로 인한 동통이 소실되는 대로 수동적 운동 및 경한 보조적 능동운동을 시작하였으며 2내지 4주후 arm sling 또는 외전 보조기를 사용하여 물리치료를 하였고 골편의 전위가 없고 방사선 소견상 골유합의 소견이 부족해도 임상적으로 유합되었다고 판단될 때는 물리치료를 시작하였다.

술후 결과 판정은 종래의 기준들이 단순하고 객관성이 적는데 비해 Neer의 평가기준이 객관성 있는 방법으로 저자들도 이에 따라 평가하였으며 25례중 16례에서 우수 또는 양호한 결과를 얻어 Bandi³⁾, Paavolainen¹⁵⁾등과 유사한 성적을 얻었다.

상완골 근위부 골절에 있어서 합병증으로 가장 많은 것은 관절 강직이며 특히 40세 이후의 환자에서 많이 나타난다⁵⁾. 그 원인으로서로는 주로 손상된 골과 주위 연부조직의 유착이 대부분이며 이의 호전은 유착의 유리술로서 효과가 없고 단지 체계적이고 지속적인 물리치료로서만 가능하다¹⁴⁾.

골두의 무혈성 괴사는 가장 중한 합병증으로서 대부분 4분 골절 또는 탈구를 동반한 분쇄골절등에서 볼 수 있으며 이의 선행인자로는 심한 분쇄와 탈구로 인한 골두의 혈행을 담당하는 혈관의 손상과 수술시 골두에 부착된 회전근개 및 주위 연부조직의 과도한 박리등은 들 수 있다¹⁵⁾. 골두의 무혈성 괴사의 치료로는 관절 고정술¹⁸⁾이나 인공 관절 대체술이 있으며 일반적으로 젊고 활동적이며 견관절의 큰 힘을 필요로 하는 환자에 있어서는 관절 고정술이 더 낫다⁵⁾.

이외의 합병증으로는 부정 및 불유합, 혈관 신경 손상, 견관절의 아탈구, 화골성 근염 또는 이소성 골침착 및 metal failure등이 있으며 내 고정시 T-plate의 상위 부착으로 술후 관절의 외전 운동 제한도 보고된 바 있다⁹⁾.

저자들의 경우 합병증으로서 관절의 부분 강직이 8례로 가장 많았으며 2례에서 관절의 일과성 아탈구, 1례에서 내고정한 금속물에 의한 외전운동 제한을 보였고 탈구를 동반한 4분 골절 1례에서 상완골두의 무혈성 괴사를 초래하였다.

결 론

계명대 동산의료원 정형외과 교실에서는

1981년 1월부터 1985년 12월까지 상완골 근위부 골절 환자중 심한 전위를 동반한 분쇄골절 환자로서 관혈적 정복 및 금속 내고정술을 시행하고 1년이상 원격 관찰이 가능했던 25례에 대하여 그 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 환자의 평균 연령은 42.6세였고 남녀비는 2.1 : 1이었으며 사고원인은 교통사고가 56%로 가장 많았다.

2. 수술시 내고정물로는 25례중 10례에서 wire loop가 사용되었으며 이중 8례에서 우수 또는 양호한 결과를 얻었으나 단점으로는 골유합후 가골이나 피질골속에 묻혀 있어 제거하는데 어려움이 있었다.

3. 치료 결과는 25례중 16례(64%)에서 우수 또는 양호하였으며 2분 골절 5례중 전례에서 3분 골절 12례중 9례에서 우수 또는 양호한 성적을 얻었으며 4분 골절 5례중 1례에서 우수하였고 나머지 4례에서는 불량하였다. 탈구를 동반한 골절 3례에서는 우수, 불량, 극히 불량의 결과가 각각 1례였다.

4. 6례의 4분 골절 및 골절 탈구 전례에서 관혈적 정복후 금속 내고정술을 시행하고 18개월에서 3년 2개월간 추시중이거나 무혈성 괴사는 골절탈구 1례에서만 발생하였다.

REFERENCES

- 1) 김주연, 노권재, 김광덕, 오승환 : 상완골 근위부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 16권 3호, 619-627, 1981.
- 2) 박병남, 장준섭, 한대용, 강웅식, 송승근 : 상완골 경부 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 18권 5호, 861-869, 1983.
- 3) Bandi, W. : Zur operative therapie der humeruskopf-und-haisfrakturen. Hefte Unfallheilk, 196, 38-45, 1976.
- 4) Clifford, P.C. : Fractures of the neck of the humerus : a review of the late results. Injury. 2, 91-95, 1980.
- 5) Einarsson, F. : Fractures of the upper end of the humerus. Discussion based on the follow-up of 302 cases. Acta Orthop. Scand., Suppl, 32.
- 6) Depalma, A.F. : Surgery of the shoulder. 3rd Ed. pp. 372-403, Philadelphia, J. B. Lippincott Co., 1983.

- 7) Hall, M.C. and Rosser, M. : *The structure of the upper end of the humerus, with reference to osteoporotic changes in senescence leading to fractures.* Can Med Asso. J. 88 : 290-294, 1963.
- 8) 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., Vol. 68-A, No. 9, 1410-1414, 1986.
- 9) Laing, P.G. : *The arterial supply of the adult humerus.* J. Bone and Joint Surg., Vol. 38-A, 1106-1116, 1956.
- 10) Neer II, C.S. : *Articular replacement for the humeral head.* J. Bone and Joint Surg., 37-A : 215-228, 1955.
- 11) Neer II, C.S. : *Displaced proximal humeral fractures. Part I. Classification and Evaluation.* J. Bone and Joint Surg., 52-A : 1077-1089, 1970.
- 12) Neer II, 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.
- 13) Neviaser, R.J. : *Complicated fracture and dislocation about the shoulder joint.* J. Bone and Joint Surg., 44-A : 984-998, 1962.
- 14) Post, M. : *Fracture of the upper humerus.* Orthop. Clin-North Am., Vol. 11. No 2 : 239-253, 1980.
- 15) Paavolainen, P., Björkenhevin, J.M., Slätis, P. and Paukku, P. : *Operative treatment of severe proximal humeral fractures.* Act. Orthop. Scand. 54 : 374-379, 1983.
- 16) Stimson, B.B. : *A Manual of fracture and dislocation-2nd Ed., Philadelphia, Lea and Febiger, 1947.*
- 17) Svend-Hansen, H. : *Displaced proximal Humeral Fractures, Acta Orthop. Scand., Vol. 45 : 359-384, 1974.*
- 18) Watson-Jones : *Fracture and Joint Injuries. 6th Ed. Vol. 2, pp532, Baltimore, the Williams and Wilkins Co., 1982.*