

상완골 과간 분쇄골절에서 L-형의 관절외 주두절골술 후 Y-형 금속판 고정술

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

장호근 · 이상수 · 이용주 · 장준동 · 조원호 · 이창주

— Abstract —

Treatment of Intercondylar Fracture of Elbow using Y-Plate through Extraarticular Olecranon Osteotomy in the Posterior Approach

Ho-Guen Chang, M.D., Sang-Su Lee, M.D., Eung-Ju Lee, M.D.
Jun-Dong Chang, M.D., Won-Ho Cho, M.D., Chang-Ju Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Medical College, Hallym University, Seoul, Korea

Intercondylar fractures of the distal humerus in adults are rare and notoriously difficult to treat. We treated 8 patients by open reduction and internal fixation using Y-plate with extraarticular olecranon osteotomy in posterior approach. L-shaped osteotomy was performed at the extraarticular portion of olecranon with triceps tendon insertion remained to proximal portion of it, using air-saw. The follow-up period ranged from 12 to 30 months with average of 19.7 months. The fractures were classified according to AO classification. The results were evaluated using Jupiter et al grading system.

- 1) There was no loosening of fixation device of humeral condyle and olecranon.
- 2) Neither delayed union nor nonunion of olecranon and humeral condyle were found.
- 3) Excellent grade was achieved in 4 patients(50%), three(38%) had good, and one(12%) poor. Flexion-extension arc ranged from 60 degree to 120 degree with mean of 98.8 degree.
- 4) Complications included postoperative neuritis in one, myositis ossificans in one, and heterotopic bone in one patient.

Authors would introduce the method and result of extraarticular olecranon osteotomy in posterior approach for the intercondylar fracture of distal humerus, as a new technique.

Key Words : Humerus, Intercondylar fracture, Extraarticular olecranon osteotomy, Y - plate

※ 통신저자 : 장 호 근

서울특별시 영등포구 영등포동 94-200

한림대학교 의과대학 한강성심병원 정형외과

• 본 논문의 요지는 1996년 4월 18일 골절학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

서 론

성인 상완골 과간 골절은 주관절 내의 골절이며, 많은 골편을 동반한 복잡 골절이 많아서 치료에 많은 문제점을 가지고 있다. 일반적으로 내고정후 방사선 소견상 성공적인 결과를 보여도 기능적으로는 강직의 소견이 보이는 것을 경험하고 있다. 이에 대해 많은 저자들은 해부학적 정복과 안정적인 내고정을 시행하여야 조기 관절 운동이 가능하므로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하고 있다^{2,4,10,12}. 그러나 주관절의 후방도달법에 Campbell 도달법은 삼두박근을 절개함으로 수술후의 유착 등으로 인하여 관절운동의 제한이 올 수가 있으며, 관절 내의 주두절골술 후에는 외상성 관절염과 불유합이 발생할 수 있는 문제점이 있다.

이점에 대하여 저자들은 삼두박근을 근위부 골편에 포함하게 주두를 관절의 부분에서 L-형으로 절골을 하면 해면골의 접촉면이 넓고 재접합시 정복이

쉽게 되며 8자 긴장대 강선으로 고정이 가능하고, 외상성 관절염이 발생하지 않고, 절골부의 골유합도 용이할 것이며, 조기 관절 운동을 할 수가 있는점 등의 장점이 있을 것으로 생각하였다.

이에 저자들은 후방도달법에 의하여 L-형의 관절의 주두절골을 시행하고 과간 골절에 대해 Y-형 금속판 고정을 실시한 후 주두의 절골부를 K-강선과 8자 긴장대 강선으로 고정하고 조기 운동을 실시한 상완골 과간 골절 8례에 대한 치료결과를 보고한다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

본 저자들은 1990년 1월 1일부터 1995년 6월 30일 까지 만 5년 6개월간 한림대학교 한강성심병원에 내원한 18세 이상 상완골 하단부 과간 골절 12례중 1년이상 추시가 가능하였던 8례를 대상으로 하였다.

평균 연령은 37세이며 남자가 7례로 평균 29세며 여자가 1례로 63세의 분포를 보이고 있다. 골절의

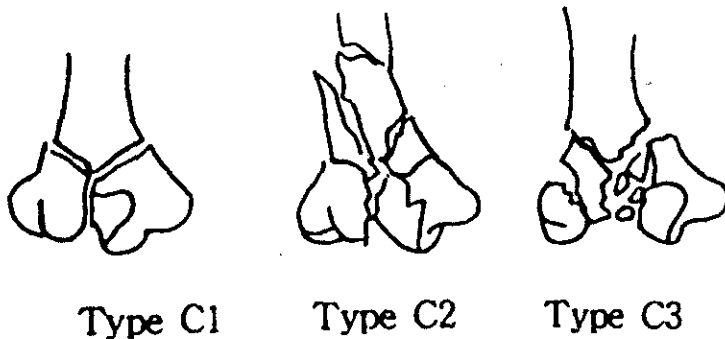


Fig. 1. AO classification of intraarticular fracture(type C) of humeral intercondylar fracture.

Table 1. Data of patients with Y plate fixation

| No. of Case** | Time to operation | AO type | Length of F/U | ROM | Complication |
|---------------|-------------------|---------|---------------|--------|--------------------------|
| 1 | 2 weeks | C2 | 30 months | 30-90 | Varus 15 degree |
| 2 | 1 months | C3* | 14 months | 30-120 | Transient neuritis |
| 3 | 8 hours | C2* | 14 months | 50-120 | Myositis ossificans |
| 4 | 7 days | C1* | 15 months | 15-125 | Heterotopic ossification |
| 5 | 16 hours | C1 | 12 months | 20-140 | - |
| 6 | 28 hours | C1 | 12 months | 20-120 | - |
| 7 | 16 hours | C3 | 24 months | 0-110 | - |
| 8 | 7 days | C1* | 12 months | 10-130 | - |

* Cases having fractures in ipsilateral upper extremity.

**No. means sequence in operation.

Table 2. Criteria for grading results (Jupiter et al¹⁰)

| | Range of movement(degree) | | Pain | Disability |
|-----------|---------------------------|---------|---------------|------------|
| | Loss of extension | Flexion | | |
| Excellent | <15 | >130 | None | None |
| Good | <30 | >120 | Slight | Minimal |
| Fair | <40 | >90 | With activity | Moderate |
| Poor | <40 | >90 | Variable | Severe |

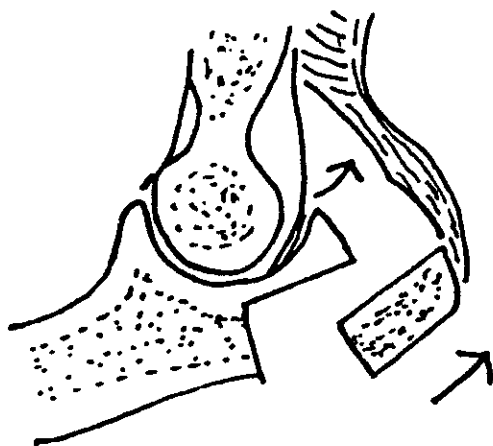


Fig. 2. Preoperative design of extra-articular olecranon osteotomy : flexed elbow can show posterior aspect of intercondylar fracture.

손상 기전은 직접 손상이 7례, 간접 손상이 1례를 보이고 있다. 골절의 유형은 AO 분류법을 사용하였다(Fig. 1). 8례 전례에서 C형이었고 C1이 4례, C2가 2례 그리고 C3가 2례의 분포를 보였다(Table 1). 8례 중 동측 상지의 다발성 손상인 경우가 4례로 비교적 심한 외력에 의한 골절로 보였다. 개방성 골절은 3례(37.5%)였다.

수상 24-48시간 내에 4례(50%)를, 48시간 이후에 4례에 대해 수술적 가로를 실시하였다(Table 1).

2. 수술 방법

1) 도달 방법 및 관절의 주두 절골술

환자는 복와위 자세를 하고 지혈대를 착용하였다. 후방도달법으로 직선으로 피부를 절개를 하고 척골 신경을 분리하여 보호하였다. 관절의 부분에서 삼두박근을 포함하게 L-형으로 도안하여 air Saw 를 사용하여 주두를 절골하여 골절부위를 완전히 노출하였다(Fig. 2). 삼두박근이 붙어 있는 절골된 주두골편을 상방으로 거상을 한 후, 척골신경을 보호하면서 삼두박근의 중간 부위 까지 박리를 하면 골절된

하부 상완골을 잘 볼 수가 있다. 주관절을 90도 가량 굴곡시키면 파간의 골절 부위까지를 잘 관찰할 수가 있다. 척골 신경의 전방 분리는 시행하지 않았고 골절의 조작 시에 보호만 하였다.

2) 파간 골절의 정복 및 내고정

먼저 양과를 정복을 한 후에 해면골 나사못을 지연(lag) 효과를 내어 압박하여 파간의 고정을 실시하여 단순골절로 만든 후에 나머지 골편의 정복을 실시하였다. K-강선으로 골절편을 일시적으로 고정을 하고 후방에 Y-형 금속판을 견고히 고정한 후에 최종적으로 K-강선을 제거하였다.

3) 주두 절골부의 정복 및 내고정

주관절을 운동시키면서 골절부의 고정이 안정된 것이 확인되면 절골된 L-형의 주두를 정복하여 K-강선고정후 8자 강선 고정을 실시하였다(Fig. 3).

4) 술후 처치

수술후 주관절의 운동은 술후 1-2일후 급성 통증이 감소될 시기에 시작 함을 원칙으로 하였으며, 능

Table 3. Functional result of Type C fracture

| | Our cases | Jupiter et al ¹⁾ |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| Excellent | 4 (50%) | 13 (38%) |
| Good | 3 (38%) | 14 (41%) |
| Fair | 1 (12%) | 4 (12%) |
| Poor | 0 (0%) | 3 (9%) |
| Total | 8 | 34 |

동적 운동 방법으로 하루에 3회로 나누어 1회에 30분씩 실시하였다. 단 등측부의 다발성 골절을 가진 환자에서는 운동의 강도와 시작시기는 완화하였다.

3. 연구 방법

위의 방법으로 수술 시행후 8명의 환자의 골절유합 여부, 절골술의 유합, 운동범위, 치료결과 분석, 합병증 등을 알기위하여 방사선소견 및 임상소견을 관찰하여 관절의 L-형의 주두절골술의 효과 및 장점을 분석하였다.

결 과

추시기간은 평균 19.7개월로서, 방사선적 소견과 임상적 소견에 대해 추시관찰하였다.

방사선촬영은 전박부를 회외전하여 전후방과 측방을 촬영하였다. 주관절 관절운동의 측정은 전박부를 회외전 상태에서 굴곡과 신전을 측정하여 주관절 운동범위를 측정하였다. 척골신경의 이상유무는 주관절 이하의 운동 및 감각이상 여부를 측정하였다. 치료결과는 Jupiter등²⁾의 치료 결과 판정표를 사용하였다(Table 2).

1. Jupiter등²⁾의 치료 결과 판정 방법에 의한 결과

총 8례중 우수(Excellent)가 4례, 양호(Good) 3례, 보통(Fair) 1례였다(Table 3).

2. 방사선적인 결과

주관절 전후방 측방 방사선 소견상 8례 전 레에서 상완 과간 골절부 와 주두 절골부 고정 의 나사 의 이완 이나 파단 은 없었 으며, 지 연 유합 이나 불 유합 소견 이 없었 다. 또한 전 레 에서 주두 절골 부의 긴장대 강선 의 이완 이나 재골 절 소견 은 보 이지 않 고 유합 되 었 다. 1 레 에서 이소 성 골형 성이 관찰 되 었 다.

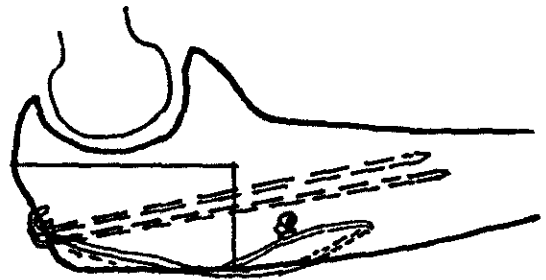


Fig. 3. A diagram of tension band wiring for L-shaped olecranon osteotomy.

3. 관절운동범위

관절운동범위는 최소 60도에서 120도로 평균 98.8도 였다.

1) 수술시기와의 관계

수상 후 48시간 이내에 수술을 실시한 4례의 관절 운동범위는 평균 102도 이고, 48시간 이후에 수술 을 실시한 4례에서는 95도 였다.

2) 골절의 유형과의 관계

AO type C1 4례의 평균 운동범위가 115도인 반면 C2의 2례는 65도, C3의 2례는 100도의 분포로 C1이 C2, C3에 비하여 비교적 좋은 결과를 보였다.

3) 전반기 4례와 후반기 4례의 비교

전반기에 수술한 4례와 후반기 4례의 관절 운동 범위의 평균치는 각각 83도와 115도이며, 전반기 의 4례에는 다발성 손상이 3례가 포함되어 있다.

4. 합병증

1례에서 슬후 척골신경의 부전마비 소견이 보였으나 수일 내에 회복이 되었다. 타부위 손상으로 수술이 지연되었던 1례에서 외상성 화골성근염이 발생하였으며, 판정은 보통(Fair)이며 운동범위는 70도였다.

증 례

35세된 남자 환자로 교통사고로 인한 좌측 상완골 간부골절과 과간 분쇄 골절, 등측의 척골 간부골절 이 동반된 AO 분류 C2에 해당하는 환자로서, 신경 과 혈관 손상은 없었다. 수상 8시간후에 관절적 정

Fig. 4. A 35 year-old male patient, who had intercondylar and shaft fractures with ipsilateral ulna shaft fracture, was managed with ORIF with Y-plate through extraarticular olecranon osteotomy

A. Preoperative A-P film shows AO type C2 intercondylar fracture.

B, C. Postoperative films show firm fixation of condylar fragment using Y-plate and olecranon using tension band wiring.

D, E. Postoperative 2 year films show elbow flexion over 100 degree.

복 및 금속판 내고정을 3부위 동시에 시행하고 상완골 간부와 과간골절부에는 골이식을 하였다. 수술후 측면 사진에서 주두의 관절의 절골술후 긴장대 강선으로 고정한 것을 볼수 있다. 술후 2년째 사진에서 골절부와 절골부의 완전한 골유합 소견이 보인다 (Fig. 4-A, B, C, D, E).

고 찰

후방 경주두 도달법은 과간 부위의 골절부와 관절면을 자세히 볼 수가 있어 정확한 해부학적 정복이

가능하다. 그러나 관절내 주두절골술은 간단하나 인위적으로 관절 내 골절을 만듦으로서 외상성 관절염, 골유합 지연, 그리고 골유합 부전 등의 문제점이 있다. 또한 chevron 방식으로 주두를 횡으로 관절내 절골하는 방법이 소개되어 있으나, 절골부를 해면골 나사못과 긴장대 강선(tension band wire)으로 고정하여도, 주두 절골부위의 유합에는 문제가 발생할 수 있는 것으로 보고하였다^{16,17}. Fyfe¹⁸은 역시 실험상에서도 해면골 나사못과 긴장대 기법으로 주두 절골부를 고정하였더니 절골부의 유합에 문제점이 있었다고 보고하였다.

또한 Holdsworth와 Mossad⁶은 이에 대하여 chevron 절골술 후에 2개의 긴장대 강선으로 고정하면 보다 안정적 유합을 도모할 수 있다고 보고하였다. 이러한 문헌상의 고찰과 저자들의 경험으로도 주두 절골술에는 절골부의 골유합에 대한 우려를 감소시키는 방법으로 수술을 시행하면 관절운동의 시기를 앞당길 수 있으며, 운동의 강도도 증가될 수 있으므로 상완골 파간 분쇄 골절부의 치료 결과의 향상을 유도할 수 있다고 생각하였다.

또한 주두의 관절의 해면골 부위를 L-형으로 절골하므로, 외상성 관절염의 우려가 없으며 절골면의 접촉면이 넓어 골유합이 잘 되며 생체 역학적으로 절골의 사선 혹은 평적인 고정보다는 L-형 고정이 긴장력에 대하여 더 강하므로 상기의 술후 처치가 강화되는 동시에 절골부와 파간 골절의 합병증을 감소시킬 수 있었다고 생각되어 진다.

저자들은 관절의 주두 절골술을 실시하여도 비교적 정확한 해부학적 정복 및 Y-형 금속판을 적용할 수가 있었다. 삼두박근 기시부를 포함하도록 관절의 부분에서 직각으로 주두 절골술 후에 상완골 골절에 대해 Y-형 금속판 고정후, 2개의 K-강선 고정과 1개의 강선 결박으로 8자형 긴장대 강선 고정을 실시하여 보다 안전하게 조기 운동을 할 수가 있었으며 지연유합 또는 부전 유합 등을 예방하였다.

파간 골절의 고정 방법 중, 가장 간단한 방법에는 K-강선을 둘 수가 있다. 그러나, 이 방법은 간편하지만 고정력은 약해 금속판 고정이 보편적으로 사용되고 있다. 또한, 반관형금속판(semi-tubular plate)의 사용 시에는 강도가 약하여 사용에 문제점이 있다고 보고하고 있다⁶. 전박골에 사용하는 더 두꺼운 역학적 압박 금속판(dynamic compression plate)을 사용하기도 하지만, 이는 강도는 좋으나 파골의 모양에 맞게 굴곡하기에 부적절하고 두께가 두꺼워서 수술후 관절운동에 방해를 주기도 한다. 또한 골반재건금속판(pelvic reconstruction plate) 금속판 고정 시에는 강도는 조금 떨어지지만 손쉽게 굴곡이 가능하고 돌출이 안되고 관절 운동에도 지장을 주지 않는 것으로 보고하고 있다⁶. Holdsworth와 Mossad⁶은 특히 직각으로 배치한 두 개의 금속판(dual plate)은 견고한 고정력을 가진다고 보고하였으나 이때는 척골신경의 보호를 위해 전방전위를 시켜야 하며, 외측 부위에 대한 금속

판 굴곡은 비교적 용이하나 내측과 부위에 대한 굴곡시 많은 어려움이 있다⁶.

저자들은 강도는 떨어지지만 굴곡이 용이하고, 외부로 돌출이 잘 되지 않으며, 회전력에 강하며, 주두를 재정복을 한 후에도 관절운동 시에 Y-형 금속판이 방해가 되지 않고, 척골 신경의 전방전위가 필요치 않으며, 비교적 견고한 고정으로 조기 운동이 가능하다고 판단하였다.

후방 경주두 도달법에서는 골절의 정복과 고정 후에 척골신경이 자극을 받을 수 있기 때문에 척골신경을 분리 시키고 나서 조작을 하여야 한다. Helfet와 Schmeling⁸에 의하면 수술후 척골신경 자극의 원인으로는 스트러터스 인대(Struthers' ligament)나 내측근간중격(medial intermuscular septum)에 의한 압박이나, 신경외초의 섬유화, 금속삽입물의 밀접, 재발성 척골신경 아탈구, 척수근 굴근 전박의 자극 등을 들 수가 있다^{11,12}. 척골신경의 손상은 평균 5%를 보고하고 있다⁶. Holdsworth와 Mossad⁶은 수술 후에 62명 중 29명에게서 척골신경의 손상을 시사하는 감각이상이었음을 보고하고 있다. 또한 Inserra와 Spinner⁷, Roger등¹¹, Wang등¹²에 의하면 주두절골술 후에 척골신경은 금속에 의하여 자극을 받을 수가 있기 때문에 척골신경을 전방으로 전위시킬 것을 주장하고 있다. 그러나, 저자들은 비교적 좁고 얇은 Y-형 금속판은 척골신경을 자극하지 않는 것이 수술 중 확인되어 척골신경의 전방 전위를 실시하지 않았으며, 1례에서 수술조작 중에 경도의 부전마비가 발생하였으나 수일 내에 소실하였다.

수술후의 운동 시기와 방법에는 조기 운동과 자율적인 운동방법에는 이견이 없으며, 단지 운동의 강도는 수술시 고정물의 고정력에 따라 결정된다. 견고한 고정 시에는 수술후 즉시 운동을 시행하지만 고정력이 약하거나 골다공증이 심한 노인의 경우에는 골절의 유합여부에 따라 수술후 시간이 경과된 후에야 운동이 가능할 것이다. 저자의 경우는 8례에서 모두 고정력이 비교적 견고하다고 판단되어 조기 주관절의 능동운동을 실시할 수가 있었다.

또한 몇몇 학자들은 보전적 가료를 실시하여 좋은 결과를 보고하고 있다^{1,12}. Brown과 Morgan³은 'A bag of bones' 방법으로 치료하여 관절운동범위가 평균 98도의 결과를 보고하고 있으나, Hold-

sworth와 Mossad*의 수술적 치료 후 관절 운동 범위가 평균 115도로 더 양호한 것으로 분석된다. 저자들의 결과는 98.8도의 운동 범위를 보였으며, 이는 처음의 몇례에서는 슬후 내고정 금속의 이완이나 파열이 우려되고, 동축의 동반 손상이 있어서 능동적 관절운동을 강력히 권하지 않았기 때문으로 사료되며, 점차적으로 조기에 충분한 관절운동을 시행하여 보다 증가된 운동범위를 보인 것으로 분석된다.

결 론

저자들은 상완 과간 골절시 후방도달법으로 삼두박근 기시부를 포함하게 주두의 관절의 부분에서 각각으로 관절의 주두절골술을 실시하고 과간은 해면나사못 고정술 한 후 나머지를 정복하고 일시적인 K-강선 고정을 한후 Y-형 금속판을 고정하여 조기 관절운동을 실시하여, 추시소견 상 주두 절골부의 합병증 없이 상기 관절 운동 회복의 결과를 얻어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) 김기웅, 빈성일, 김용정 : 성인상완골 원위부 과간 분쇄골절의 경주두도달법을 이용한 AO식 치료. 대한정형외과학회지, 27:1060-1067, 1992.
- 2) 이창주, 조원호, 장호근, 김주성 : 성인의 상완골 원위부 분쇄골절의 수술적 치료에 대한 임 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 4:15-21, 1991.
- 3) Brown RF and Morgan RG : Intercondylar T-shaped fractures of the humerus. Results in ten cases treated by early mobilization. *J Bone Joint Surg*, 53-B:425-428, 1971.
- 4) Fyfe IS, Mossad MM and Holdsworth BJ : Methods of fixation of olecranon fractures. An experimental mechanical study. *J Bone Joint Surg*, 67-B:367-372, 1985.
- 5) Helfet DL and Schmeling GY : Bicondylar intra-articular feactures of the distal humerus in adults. *Clin Orthop*, 292:260-264, 1993.
- 6) Holdsworth BJ and Mossad MM : Fractures of the adult distal humerus. Elbow function after internal fixation. *J Bone Joint Surg*, 72-B:362-365, 1990.
- 7) Inserra S and Spinner M : An anatomical factor significant in transposition of the ulnar nerve. *J hand Surg*, 11:80-82, 1986.
- 8) Jupiter JB, Neff U, Holzach P and Allgower M : Intercondylar fractures of the humerus. An operative Approach. *J Bone Joint Surg*, 67-A:226-239, 1985.
- 9) Lansinger O and Mare K : Intercondylar T-Fractures of the Humerus in adults. *Arch Orthop Trauma Surg*, 100:37-42, 1982.
- 10) Reich RS : Treatment of intercondylar fractures of the elbow by means of traction. *J Bone Joint Surg*, 18:997-1004, 1936.
- 11) Rogers MR, Bergfield TG and Aulicino PL : The failed ulnar nerve transposition. Etiology and treatment. *Clin Orthop*, 269:193-200, 1991.
- 12) Wang KC, Shih HN, Hsu KY and Shih CH : Intercondylar fractures of the distal humerus. Routine anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve in a posterior operative approach. *J Trauma*, 36:770-773, 1994.