

이중 금속판 술식을 이용한 원위 상완골 골절의 치료

오창욱 · 경희수 · 김풍택 · 박일형 · 최영철

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 이중 금속판을 이용한 원위부 상완골 골절치료에 있어 술후 기능평가에 영향을 미치는 인자에 대하여 연구하였다.

대상 및 방법 : 1995년 6월부터 1998년 8월까지 22명의 환자를 대상으로 하였다. 골절분류(AO분류)에 따르면 각각 A형이 6례, C형이 16례였다. 수술적 도달법에 따라서는 경주두 도달법으로 12례, 삼두근 후방 도달법으로 10례였다. 과간 골절은 나사로 고정하고 상과 골절은 이중 금속판(2 개의 재건금속판 또는 1개의 재건 금속판 과 1과의 1/3금속판)을 직각으로 고정하였다. 재활은 술 후 24시간이후부터 능동적 굴곡 신전운동을 실시하고, 운동을 하지 않을 시는 후방 석고붕대를 부착하였으며, 이후 관절운동 범위와 횡수를 증가시켰다.

결 과 : 평균 골유합 기간은 11.5주였고, Jupiter 와 Cassebaum에 의한 기능평가에서 전체적으로 탁월, 우수, 보통, 불량이 각각 8례, 10례, 3례, 1례였다. 나이에 따른 기능평가에서는 50세 이하에서 조금 좋은 결과를 보였으며, 골절분류, 수술적 도달법과 수술시기에 따른 기능평가에서는 특이한 차이가 없었다($p>0.05$). 합병증으로는 전체 5례로 금속판의 파손이 1례, 척골 신경마비증이 3례, 일시적 요골 신경마비증이 1례였다.

결 론 : 원위부 상완골 골절치료에 있어 이중 금속판을 이용한 치료가 C형골절과 고령의 환자에 있어 서도 좋은 치료방법으로 생각되었다.

색인 단어 : 원위부 상완골 골절, 이중금속판, 조기 재활

서 론

성인의 상완골 원위부의 골절은 분쇄상의 형태가 많고, 상당한 연부 조직의 손상과 골편의 분쇄를 동반하여, 치료가 힘들고, 치료 후에도 관절운동의 제한, 외상성 관절염 등의 합병증 등이 많다. 석고고정

이나 견인술등은 장기간의 고정을 함으로써 주관절의 강직을 가져오며, 불유합의 빈도가 높아, 수술적 치료를 선호하는 것이 추세이며, 또한 주관절은 해부학적으로 조금의 비 정렬에도 중대한 기능장애를 동반하므로 정확한 해부학적 정복과 내 고정을 하여야 한다고 한다. Jupiter등은 견고한 내고정을 하여야 술

* 통신저자 : 오 창 욱
대구광역시 중구 삼덕 2가 50번지 (700-721)
경북대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : (053) 420-5625
Fax : (053) 422-6605

후 초기에 관절운동을 할 수 있어, 심지어 노인에서도 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하였는데, 두 개의 금속판을 내측과 외측 골주(medial and lateral column)에 고정하였다.

저자들은 1996년 1월부터 1998년 8월까지 이중 금속판 술식을 이용하여 상완골 원위부 골절을 치료하고 1년 이상 추시 가능하였던 22례에 대하여 술 후 결과와 그에 대한 영향 인자를 조사 분석하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1995년 6월부터 1998년 8월까지 본원 정형외과학교실에서 치료하고 이중 금속판 술식을 이용하여 수술을 시행하고 1년 이상 추시 가능 한 상완골 원위부 골절 22례에 대하여 골유합의 시기, 관절운동범위 및 변형, 통증, 그리고 외상성 관절염 등의 합병증에 대하여 조사하고 나이, 수술적 도달법, 수술시기 등과 비교분석 하였다.

평균연령은 47세(15세에서 78세)였으며, 비교적 골조송증이 있으면서 가벼운 외상으로 골절된 50세 이상군이 13명이었고, 50세 이하의 군이 9명이었으며, 남녀 비는 여자가 15례로 많았다. 손상의 원인은 저에너지 손상인 넘어진 경우가 12례로 가장 많았고, 추락 및 교통사고 등의 고 에너지 손상이 10례이었으며, 동반손상이 있는 경우는 전체 9례로 원위부 요척골 골절이 3례, 척골 주두 골절이 3례, 전완부 동시 골절이 1례, 치골지 및 장골의 골절이 3례, 경골 과간 및 외과 골절이 1례이었고, 개방성 골절은 4례이었다.

골절형은 AO 분류(Fig.1)를 하였고, A형 6례, C형 16례로 C형이 가장 많았고, C1형 4례, C2형 8례, C3형 4례이었다.

2. 수술 및 재합

심한 부종이 생기기전에 조기 수술 하는 것을 원칙으로 하여 수상후 24시간 이내 수술한 경우가 16례이었고, 불가피한 질환 또는 불유합으로 지연 수술한 경우가 6례 있었다. 수술접근법은 V형의 주두 절골술을 시행한 경주두 도달법이 12례, 삼두근 후방 도달법(절개 또는 Campbell 후방 도달법)을 이용한 경우

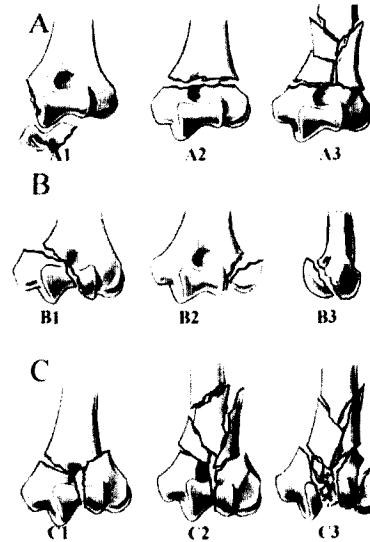


Fig 1. AO classification of distal humerus fracture

는 10례이었으며, 피부 절개후 척골신경을 확인하고 보호하였다. 과간 골절은 나사로 고정하고 근위 골편과는 K강선 등으로 임시고정을 하여 정복을 유지하였다. 과상부와의 고정에는 재건금속판(reconstruction plate)을 2개 사용하거나 또는 1/3 금속판(one-third plate)과 같이 혼용하였다. 절골한 주두는 장력대 강선 방법으로 고정하였고, 견고한 고정의 여부는 수동운동으로 확인하였다. 재합은 술 후 2일째부터 능동적 굴곡 신전운동을 실시하고, 운동을 하지 않을 시는 후방 석고붕대를 부착하였으며, 약 4주 경에 이를 제거하고 관절운동 범위와 횡수를 증가시키고, 수동적 또는 마취하의 조작은 하지 않았다.

결 과

대부분의 예에서 골유합을 얻었으며, 골 유합의 평균기간은 11.5주였고, 치료결과 판정은 Cassebaum²⁾ 분류에 의한 주관절 굴곡과 신전의 기능적 범위와 Jupiter⁸⁾의 판정평가를 이용하여 통증, 일상 운동 수행 능력 및 주관절 운동영역을 정상측과 비교 분석하여 탁월(Excellent), 우수(Good), 양호(Fair), 불량(Poor)로 분류(Table-1)하였고, 기능적 결과는 탁월 8례, 우수 10례, 보통 3례, 그리고 불량이 1례였다.(Table-2)

Table 1. Functional criteriae by Jupiter & Cassebaum

rating	Motion (by Cassebaum)	pain	disability
Excellent	E* to 15D ¹ & F ¹ to 130D ¹	none	none
Good	E* to 30D ¹ & F ¹ to 120D ¹	minimum	minimum
Fair	E* to 40D ¹ & F ¹ to 90 to 120D ¹	moderate	moderate
Poor	E* to 40D ¹ & F ¹ to less than 90D ¹	variable	severe

E*: Extension D¹: Degree F¹: Flexion**Table 2.** Age & Overall results by Jupiter' s criteria & mean ROM

Age	functional result				Mean ROM
	Excellent	Good	Fair	Poor	
Above 50	3	7	3		105D*
Under 50	5	3	0	1	114.4D*
Total	8	10	3	1	108.4D*

D* : Degree

기능적 결과에 대한 영향인자의 후향적 고려에서, 50세 이상 연령군의 대부분이 가벼운 외상으로 골절이 되었으므로 나이를 기준으로 할때, 50세 이하 군에서는 1례를 제외하고 모두 우수이상의 결과를 보여 50세 이상의 군의 77% 보다 좋은 결과를 나타내었으며, 보통이하의 좋지 못한 결과는 4례로 1례를 제외하고 모두 50세 이상의 군에 해당하였다. 또한 술 후 주관절의 평균 운동범위는 굴곡 116도, 신전 7.4도 이었는데, 50세 이상 군에서는 90도 이하가 3례, 90도 이상이 10례로, 평균 105도 이었고, 50세 이하 군에서는 90도 이하가 2례, 90도 이상이 7례로, 평균 114.4도로 50세 이상에서 보다 더 나은 관절운동을 보였다.

골절의 분쇄 정도 또는 분류에 따라서는 A형에서 우수이상의 많았으며(5/6), 골절의 분쇄상이 많은 C형에서 보통이하의 불량한 결과를 많이 차지하였는데, C형의 골절 중에서도 C1형이 C3형에 비해 좋은 결과를 보였다.

골절의 도달법에 따른 기능적 결과에서 주두 절골술의 경우 12례중 우수이상이 10례, 주관절 운동범위는 평균 108.3도 이었고, 삼두근 후방 도달 법은 우수이상이 9례, 운동범위는 평균 109.5도로 별 차이가 없었으며, 수술시기에서도 특이한 차이는 없었다.

합병증으로는 술 후 요골 신경마비증 1례, 척골신경 마비증이 3례 있었는데, 요골 신경증상은 술 후 약 1개월에 회복 되었으나 척골신경증은 금속물의 제거 시까지 지속되었고, 금속물의 파손을 동반한 불유합

이 1례 있었다.(Fig.2-A,B,C) 절골한 주두의 불유합은 없었다.

토 론

상완골 원위부 골절의 치료에서 강등⁹⁾은 K 강선으로도 좋은 결과를 보고한바 있으나, Jupiter등⁸⁾은 관혈적 정복술에 의해 수술적 결과를 예측하고 좋은 기능을 얻을수 있다고 하였고, 또한 수술의 성공여부는 조기에 술후 재활을 할수 있을 만큼의 견고한 내고정을 얻는 것이 필수적이라고 하였으며, 이는 내측과 외측 골주에 금속판 및 나사못으로 고정함으로서 가능하다고 하였다. 김등¹⁰⁾과 Gabe등⁵⁾은 경주두 도달법을 이용한 이중 금속판 술식을 이용하여 80% 이상의 좋은 결과를 보고한바 있고, 특히 Helfet와 Hotchkiss⁶⁾는 이중금속판 술식에서 2개의 면이 90도로 마주보는 방향으로 고정할때 가장 튼튼하고 피로에 이길수 있는 형태로 보고하였으며, 본 연구에서도 비슷한 결과를 보였으며, 그 외 Y형 금속판을 사용하여 견고한 내고정을 얻을수 있다는 보고^{3,13)}도 있으나, 한 방향으로 고정하므로 이중 금속판 술식에 비하여 단점⁶⁾이 있다고 한다.

정확한 관절면의 정복과 견고한 내고정을 위해서는 주관절의 광범위한 노출이 필수적인데, 저자들은 C형 골절에서는 경주두 절골술을 그외 A형과 B형 골

Fig 2A. Preoperative radiograph showing a C3 type of distal humerus fracture and immediate postoperative radiograph
2B. Radiograph showing metal failure and delayed union at 3months after operation
2C. Radiograph at 14months after re-operation : complete union

절은 삼두근 절개(triceps-splitting) 또는 Campbell 후방 도달법을 이용하였는데, Gabel등⁵⁾은 새로운 골절을 만들어 잠재적인 불유합 등의 유발과 상완골 근위부로의 노출의 어려움이 있다고 하였으나, 나등¹²⁾은 경주두 도달법이 수술시간은 오래 걸리지만, 전체 관절면의 노출에 유리하고, 술후 조기운동에도 장점이 있다고 하였으며, 전등³⁾은 Campbell의 후방 도달법으로도 관절면의 노출이 쉬웠고, 좋은 결과를 보고하였다. 저자들에서는 비교 군이 달라 정확한 구분은 힘들지만 양군에서 기능적 결과에서 별 차이를 알 수 없었으며, V형의 경주두 도달법을 사용하고 장력대강선법으로 고정하여 주두의 불유합이 있는 경우는 없었다(Fig.3-A,B,C)

Helfet와 Schmeling⁷⁾은 수술시행시기를 결과에 중요한 영향을 미치는 하나로 평가하였는데, 저자들의 경우 24시간 이내 수술시행을 기준으로 하였을 때, 두 군간에 특이한 차이는 없었는데, 6례의 지연수술군 중에서 4례는 A형으로 약 1개월 후에 수술을 시행하여서 비교적 좋은 결과를 보였는데 이는 관절면의 침범이 없었던 것이 그 원인으로 생각된다.

조기 재활 역시 중요한 영향인자로 보고되는데, Aitken과 Rorabeck¹⁾은 수술여부에 관계없이 장기간의 고정이나 지연된 물리치료를 하면 불량한 결과를

나타낸다고 하였으며, 그 원인은 관절의 섬유화나 강직을 초래하기 때문⁴⁾이라고 하며, 전등³⁾은 4주이상 관절운동이 지연된 경우 불량한 결과를 보고한 바 있으며, 특히 치료사 등이 과격한 폼(stretching) 또는 과도한 동작은 관절주위의 출혈을 조장하여 관절운동이 감소된다고 한다. 저자들도 술후 2일째부터 정기적인 능동적 관절운동을 시행하고, 운동을 하지 않을 시는 후방 석고붕대를 부착하였으며, 약 4주 경에 이를 제거하고 관절운동 범위와 횡수를 증가시켰다. 술후 운동범위에서는 평균 굴곡 116도, 신전 7.4도로 약 109도의 좋은 결과를 보였다.

비교적 나이가 많은 50세 이상 연령군의 대부분이 가벼운 외상으로 골절이 되었으므로 골 조송증이 골절에 영향을 주었다고 보았을 때 50세 이하 군에서 그 결과가 약간 우수한 것으로 보였으나 통계적 의의가 없었으며, 본 연구에서는 시행되지 않았으나 더욱 정확한 비교를 위하여서는 골밀도 검사 등이 필요하리라 생각된다.

술후 합병증 중에서 척골신경 부분 마비증 또는 저림증이 3례 이었는데, 이는 척골신경 주위에 금속판을 고정함으로서 오는 것으로 사료되며, 저자들의 경우 Wang등¹⁵⁾, 김등¹⁰⁾에서 처럼 처음부터 척골신경의 전방 전이술은 실시하지 않았으므로 이에 대한 고려

Fig 3A. Preoperative radiograph showing a C2 type distal humerus fracture
3B. Radiograph at 40months after operation : complete union
3C. The range of motion of elbow shows excellent result.

가 필요할 것으로 생각된다. 또한 1/3 금속판의 부전과 함께 불유합의 발생이 1례 있었는데, Sodegard 등¹⁴⁾은 이의 원인은 불량한 수술수기가 원인이라고 하였으며, 본 증례 에서도 원위부까지 충분히 고정하지 못한 금속판이 그 원인이라고 생각된다. 그 외의 합병증으로 장력대 강선법으로 고정한 경주두 도달법 중에서 강선의 피하노출이 3례에서 있었다.

결 론

본원 정형외과 교실에서는 22례의 상완골 원위부 골절을 이중 금속판을 이용하여 치료하고 조기에 재활운동을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있었으며, 그 임상적 결과에 미치는 영향인자로는 환자의 나이가 중요하게 생각된다.

REFERENCES

- 1) Aitken GK and Rorabeck CH : Distal humeral fractures in the adult. *Clin Orthop*, 207 : 191-197, 1986.
- 2) Brown RF and Morgan RG : Intercondylar T-shaped fracture of the humerus. *J Bone and Joint Surg*, 53-B : 425-428, 1971.
- 3) Chun CH, Kim SS, Rowe SM, Moon ES and Ko MC : Treatment of comminuted fracture of the distal humerus by new Y-anatomical plate. *J Korean Soc Fractures*, 9: 1076-1084, 1996.
- 4) DeLee JC, Green DP and Wilkins KE : Fractures and dislocation of elbow. In Rockwood CA, Green DP(eds): *Fractures in Adults*. Philadelphia, JB Lippincott: pp.943-953, 1996.
- 5) Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, Noble PC and Tullos HS : Intraarticular fractures of the distal humerus in the adult. *Clin Orthop*, 216 : 99-108, 1987.
- 6) Helfet DL and Hotchkiss RN : Internal fixation of the distal humerus : a biomechanical comparison of methods. *J Trauma*, 4(3) : 260-264, 1990.
- 7) Helfet DL and Schmeling GJ : Bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adults. *Clin Orthop*, 292 : 26-36, 1993.
- 8) Jupiter JB, Neff U, Holzach P and Allogower M : Intercondylar fracture of the humerus. *J Bone and*

- Joint Surg*, 67-A : 226-239, 1985.
- 9) **Kang CS, Pyun YS, Sohn SW and Kwon YC** : Treatment of comminuted fracture of distal humerus in adults. *J Korean Orthop Assoc*, 19 : 373-381, 1984
- 10) **Kim KY, Bin SI and Kim YJ** : Surgical treatment of comminuted distal humerus intercondylar fracture in adult using transolecranon approach and AO method. *J Korean Orthop Assoc*, 27 : 1060-1067, 1992.
- 11) **Miller WE** : Comminuted fractures of the distal end of the humerus in the adult. *J Bone and Joint Surg*, 46-A: 644-657, 1964.
- 12) **Rah SK, Kim SK, Choi JG, Kim YI and Choi CU** : Comparison between transolecranon approach and posterior approach in comminuted intercondylar fracture of the distal humerus. *J Korean Soc Fractures*, 9: 1069-1075, 1996.
- 13) **Rowe SM, Moon ES and Hur JT** : Treatment for comminuted fractures of distal end of humerus by newly developed anatomical plate. *J Korean Soc Fractures*, 5: 426-432, 1992.
- 14) **Sodegard J, Sandelin J and Bostman O** : Mechanical failures of internal fixation in T and Y fractures of the distal humerus. *J Trauma*, 33(5) : 687-690, 1992.
- 15) **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(6) : 770-3, 1994.

Abstract

Dual Plate Osteosynthesis for Distal Humeral Fractures

**Chang Wu Oh M.D., Hee Soo Kyung M.D., Pook Taek Kim M.D.,
Il Hyung Park M.D., Yeong Chul Choi M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, School of medicine,
Kyungpook National university, Taegu, Korea*

Purpose : The purpose of this paper was to evaluate results of double plate osteosynthesis in distal humerus fractures.

Material and Method : From June 1995 to August 1998, we reviewed 22 distal humerus fractures. According to the type of fractures(AO classification), 6 and 16 cases were type A and C respectively. According to surgical approach, transolecranon approach was done in 12 cases and triceps split approach in 10 cases. We fixed intercondylar fracture with lag screw and supracondylar fracture with dual plate(2 reconstruction plates or 1 reconstruction plate + 1/3 tubular plate) as right angle. Rehabilitation was started just after postoperative 24 hours with posterior splint, and then increased activity and frequency.

Results : Average union time was 11.5 weeks. Overall functional results according to the classification of Jupiter and Cassebaum were excellent, good, fair, poor in 8, 10, 3, 1 cases, respectively. According to the age, patients under 50-year-old group revealed slightly superior functional result. According to the type of fracture, surgical approach, interval between injury and approach, there were no statistically significant difference between groups($p>0.05$). There were 5 cases with complications. 1 case was metal failure, 3 cases were ulnar nerve palsy, and 1 case was transient radial nerve palsy.

Conclusion : We consider dual plate osteosynthesis in distal humerus fractures as a good treatment modality, even in type C fractures and old age patients.

Key Words : Distal humerus fracture, Dual plate, Early rehabilitation