

성인에서 상완골 원위부의 T 또는 Y형의 관절내 골절에 대한 수술적 치료

김영규 · 엄기석

가천의과대학 부속 길병원 정형외과학교실

〈국문초록〉

목 적 : 상완골 원위부 관절내 골절 환자에서 견고한 내고정 후 주관절의 기능 및 결과에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 하였다.

대상 및 방법 : 경주두 도말법을 이용하여 이중 금속판 또는 한쪽 금속판 및 cannulated 또는 malleolar 나사못으로 내고정을 시행하였던 22례를 대상으로 평균 23개월 추시하였다. 평균 연령은 51세였고, 골절은 Mller 분류법에 따라 C1 11례(50%), C2 5례(23%), C3 6례(27%)였다. 또한 나이에 따라 두 군으로 나누어 50세 이하가 11례(50%), 50세 이상이 11례(50%)였다. 수술시기는 수상 후 평균 45일이었다. 술후 2-3일부터 수동 및 보조 능동운동을 시작하였고 비교적 고정력이 약한 경우 경첩 기능 보조기를 사용하였다. 결과판정은 Aitken과 Rorabeck의 평가기준을 이용하였다.

결 과 : 방사선학적 골유합은 1례를 제외한 전례에서 평균 12주(9-17)에 이루어졌으며 평균 운동범위는 C1형 115°(100°-150°), C2형 98°(60°-130°), C3형 73°(50°-110°)로 전체 평균은 101°(50°-150°)였다. 전체적으로 우수 7례(32%), 양호 11례(50%), 보통 2례(9%), 불량 2례(9%)의 결과를 얻었다. 50세 이하에서는 전례에서 양호 이상, 50세 이상에서는 양호 이상이 7례, 보통 2례, 불량 2례였다.

결 론 : 82%에서 만족할 만한 결과를 얻었으며 나이 및 분쇄정도가 적을수록 예후가 양호하였다. 또한 경첩 기능 보조기를 이용한 적극적인 조기 관절운동으로 보다 좋은 결과를 얻을수 있었다고 사료되었다.

색인단어 : 상완골 원위부, 관절내 골절, 견고한 내고정, 조기 관절운동

서론

상완골 원위부는 얇은 골간단으로 이루어져 골절 시 분쇄와 함께 관절면을 침범할 가능성이 높아 치료 가 어렵고 예후가 불량한 것으로 알려져 있다^(6,11). 또

한 골조송이 심한 경우 내고정의 어려움이 있으며, 분쇄가 심할 경우 관절면의 정확한 해부학적 정복 및 견고한 고정이 용이하지 않아 최근 일부 저자들은 최소 침습 금속판 고정술을 권장하고 있다⁽¹³⁾.

이에 저자들은 상완골 원위부 T 또는 Y형 관절내

※통신저자: 김영규
인천시 남동구 구월동 1198 (405-760)
가천의과대학 부속 길병원 정형외과학교실
Tel: (032) 460-3384
Fax: (032) 468-5437
E-mail: kykhyr@ghil.com

• 본 논문의 요지는 1999년 제 25차 대한골절외과학회 추계학술대회에서 구연되었음

Table 1. Evaluation criteria (Aitken & Rorabeck)

	Arcs of flexion	Activity	Pain
Acceptable			
Excellent	>110°	No limitation	None
Good	> 75°	ADL	Minimal
Unacceptable			
Fair > analgesics	50°	ADL	Mild, occasional
Poor	< 50°	Arm used as a prop	Constant

*ADL : Activities of Daily Living

골절 환자에서 경주두 도달법으로 관절적 정복을 시행하고 이중 금속판으로 내고정을 하였거나 금속판으로 견고한 고정이 안될 경우 양측 과 중 한쪽 과에 cannulated 나 malleolar 나사못으로 고정하였고 금속판의 원위부 나사못의 고정력이 약한 경우 시멘트로 보강한 나사못을 이용한 환자를 대상으로 술 후 주관절의 기능, 운동범위, 주관절 증상 및 합병증 등을 파악하고, 결과에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 임상적 결과를 분석하였다.

연구대상 및 방법

1996년 1월부터 1998년 6월까지 본원에 내원한 상완골 원위부의 T 또는 Y형의 관절내 골절 환자중 경주두 도달법을 이용하여 관절적 정복 및 이중 금속판으로 내고정 또는 금속판 및 cannulated 나 malleolar 나사못으로 내고정을 시행받은 32례중 12개월 이상 원격 추시가 가능하였던 22례를 대상으로 하였다. 평균 추시기간은 23.3개월(13-42)이었다. 평균 연령은 51세(38-66)였고, 남자 8례(36%), 여자 14례(64%)였으며, dominant 9례(41%), non-dominant 13례(59%)였다. 수상 원인은 교통사고가 8례(36%), 실족이 7례(32%), 낙상이 7례(32%)였고 개방성 골절이 2례(9%)이었다. 골절의 분류는 Müller¹⁴⁾ 분류법을 따랐으며 C1 11례(50%), C2 5례(23%), C3 6례(27%)였다. 또한 나이에 따라 두 군으로 나누어 50세 이하가 11례(50%), 50세 이상이 11례였다. 수술시기는 수상후 평균 4.5일(3-12)이었다.

수술은 복와위 자세로 수장형 경주두 절골술을 이

용하여 해부학적 정복을 시행하였고 분쇄가 심한 경우 연부조직 박리를 최소화하면서 금속판 고정을 시행하였다. 과간 골절편은 4.0 mm cannulated 혹은 4.5 mm malleolar 나사못으로 고정하였으며 과상부와의 고정은 외측부는 후방에 재건 금속판을 사용하였고, 내측부는 반원형 금속판을 사용하여 가능한 외측 후방 금속판에 직각 방향으로 위치하도록 고정하였다. 또한 골조송이 심한 경우 나사못에 골시멘트로 보강하였으며 금속판으로 견고한 고정이 어려운 경우 양측 과 중 한쪽 과에 cannulated 또는 malleolar 나사못을 이용하여 내고정하였다. 술후 2-3일부터 수동 및 보조 능동운동을 시작하였으며 비교적 고정력이 약한 경우 경첩 기능 보조기를 착용시켰다. 술후 3-4주후 운동장애가 심한 경우 경첩 기능 보조기에 신전막대(extension bar), 또는 strap band를 이용하여 점차적으로 운동범위를 증가시켰다. 6주부터 간헐적으로 보조기를 제거하여 운동시켰고 8주에 보조기를 완전 제거하였다. 치료 결과의 판정은 관절의 운동범위, 일상생활의 활동성, 주관절 증상을 기준으로 한 Aitken과 Rorabeck¹⁾의 평가기준을 이용하였다(Table 1). 결과의 통계학적 검사는 Student t-test로 검증하였고 P값이 0.05보다 적을 때 유의하다고 판정하였다.

결 과

방사선학적 골유합은 1례의 불유합을 제외한 전례에서 평균 12주(9-17)에 이루어졌으며 최종 추시상 관절 운동범위는 굴곡이 평균 122°(90°-150°), 신전제한이 평균 21°(0°-50°)로 평균 굴곡각은 101°(50°-150°)

Arcs of motion

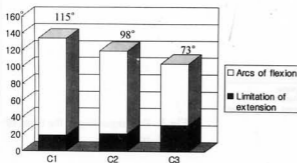


Fig 1. Arcs of motion regarding to the types of fracture

Activity

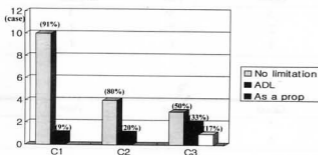


Fig 2. Activity regarding to the types of fracture

* ADL : Activities of Daily Living
As a prop : Arm used as a prop

었다. 골절형태에 따른 운동범위는 C1형에서 굴곡이 평균 134° (120° - 150°), 신전제한이 평균 19° (0° - 30°)로 평균 굴곡각이 115° (100° - 150°)였으며, C2형에서는 굴곡이 평균 119° (100° - 140°), 신전제한이 평균 21° (0° - 40°)로 평균 굴곡각이 98° (60° - 130°)였고, C3형에서는 굴곡이 평균 104° (90° - 125°), 신전제한이 평균 31° (0° - 50°)로 평균 굴곡각은 73° (50° - 110°)였다(Fig. 1). 특히 C2형 1례에서 불유합 소견을 보이며 굴곡 100° , 신전제한 40° 로 심한 관절강직을 초래했고, C3형 1례에서도 굴곡 100° , 신전제한 50° 로 심한 관절강직을 보여 적은 증례에서 전체 통계상 운동범위의 영향을 미쳤다. 유형별 관절운동은 통계학적으로 C1형과 C2형은 유의한 차이가 없었고($P=0.217$), C1형과 C3형은 유의한 차이를 보였으며($P=0.003$), 또한 C2형과 C3형은 유의한 차이가 없었다($P=0.11$). 일상생활의 활동성은 제한이 없었던 경우가 C1형에서는 10례(91%), C2형 4례(80%), C3형 3례(50%)였으며 활동의

제한이 있었던 경우는 C1형 1례(9%), C2형 1례(20%), C3형 2례(33%)였고 관절강직으로 인해 지지대의 역할만 있는 경우가 C3형에서 1례(16%)이었다(Fig. 2). 관절운동시 동통이 없는 경우가 C1형에서는 9례(82%), C2형 2례(40%), C3형 4례(66%)였고, 경미한 경우가 C1형 1례(9%), C2형 2례(40%), C3형 1례(17%)였으며, 경도의 간헐적 동통과 진통제를 사용한 경우가 C1형 1례(9%), C2형 1례(20%), C3형 1례(17%)였다(Fig. 3).

Aitken과 Rorabeck의 평가기준에 따른 치료결과는 골절 유형별로 C1형에서는 우수 5례(45%), 양호 5례(45%), 보통 1례(10%)로 90%에서 양호 이상의 결과를 보였고, C2형에서는 우수 2례(40%), 양호 2례(40%), 불량 1례(20%)로 80%에서 양호 이상의 결과를 보였으며, C3형에서는 양호 4례(66%), 보통 1례(17%), 불량 1례(17%)로 66%에서 양호 이상의 결과를 얻었다(Table 2). 따라서 전체 22례중 우수 7례(32%), 양호 11

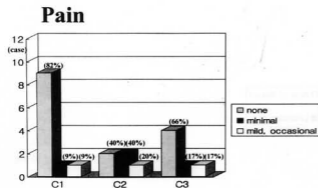


Fig 3. Pain regarding to the types of fracture

Table 2. Clinical results according to the types of fracture

	Excellent	Good	Fair	Poor
Type C	1	5	5	1
Type C	2	2	2	1
Type C	3	4	1	1

Table 3. Clinical results according to age

	Excellent	Good	Fair	Poor
under 50 yrs	6	5		
over 50 yrs	1	6	2	2

례(50%), 보통 2례(9%), 불량 2례(9%)로 18례(82%)에서 양호 이상의 결과를 얻었다. 나이별 결과는 50세 이하에서는 우수 6례(55%), 양호 5례(45%)이었고, 50세 이상에서는 양호 이상이 7례(64%), 보통이 2례(18%), 불량이 2례(18%)였다(Table 3). 합병증으로는 불유합이 1례, 일시적 척골신경 마비 2례, 경도의 이소성 골화증 2례, 심한 관절강직 1례가 있었다.

중례 보고

중례 1

56세 여자로 교통사고로 Müller 분류상 C1형의 수상을 입고 관절적 정복 및 내고정을 시행하였다. 외측에는 재건 금속판으로 고정하였고 내측은 골편이 관절면에 근접하여 금속판 고정이 불가능하여 골편간 나사못으로 고정하였다. 골유합은 12주에 얻었으

며 11개월후 내고정물을 제거하였고, 최종 추시상 운동범위는 5° - 130° , 결과는 우수로 판정되었다(Fig. 4).

중례 2

45세 여자로 교통사고로 Müller 분류상 C2형의 수상을 입고 이중 금속판으로 고정하였으며 술후 11주에 골유합을 얻었고 10개월후 이중 금속판을 제거하였으며, 술후 15개월 추시 결과 운동범위는 20° - 110° , 결과는 양호로 판정되었다(Fig. 5).

고 찰

상완골 원위부 관절내 골절은 흔히 분쇄 및 전위를 유발하며 해부학적 형태 자체로도 내고정에 어려움이 많아 예후가 불량한 것으로 알려져 있으며 수상후 주관절 기능의 회복은 견고한 내고정 및 조기 관절운



Fig 4A. Preoperative radiograph of 56 years old female showed Müller type C1 fracture.

4B. In postop. 12 weeks, bony union was obtained. An additional interfragmentary cannulated screw was placed in the medial condyle.

4C. In postop. 13 months, overall result was excellent.



Fig 5A. Preoperative radiograph of 45 years old female showed Müller type C2 fracture.

5B. In postop. 16 weeks, radiograph showed arrangement of the plate at right angles to each other, and union was obtained.

5C. In Postop. 12 months, overall result was good.



동 등에 의해 결정되는 것으로 보고되고 있다^{5,7,11)}. 이러한 골절에서 비수술적 접근은 불만족스러운 결과를 보이는데, 이는 장기간의 고정과 관절주위의 섬유화, 관절면의 불일치 등과 관계가 있어 관절면의 재건 및 골유합을 위해 수술적 치료가 권장되고 있다^{10,20)}. 수술적 도달은 Campbell¹³⁾의 후방도달법, Kocher¹²⁾의 외측도달법 및 Henley⁸⁾의 전방도달법 등의 다양한 접근 방법이 있으나, 최근 chevron 절골술을 이용한 경주두 도달법이 보편적으로 사용되고 있다^{2,15)}. Wang 등¹⁸⁾은 절골된 주두부는 장력대 강선 고정을 이용한 결과 대부분의 경우 절골된 주두부의 불유합은 발생되지 않은 것으로 보고하고 있다. 본 저자들은 전례에서 chevron 절골술을 이용한 경주두 도달법을 이용하였고 주두부 불유합은 발생하지 않았다.

내고정 방법은 다발성 K-강선, 나사못, 금속판 등의 여러 방법이 보고되고 있으나 이중금속판 고정이 보편적으로 사용되고 있다. Holdsworth와 Mossad⁶⁾는 상완골 소두 원위부가 전방으로 향하고 있어 외측에는 금속판을 후방에 고정하고 내측에는 금속판을 직각으로 배치함으로써 안정성을 보다 증가시켜 견고한 고정을 이룰 수 있다고 하였다. Self 등¹⁶⁾은 생역학적 검사로 이중 금속판의 위치에 따른 고정력의 차이를 조사한 결과 내측과 외측에 마주보게 배치한 것과 내측과 외측 후방에 직각으로 고정한 경우에서 유의한 차이는 없었으며 내외측 금속판에 볼트로 보강한 방법이 강도와 고정력에 우월하였다고 보고하였다. 최근 Mast 등¹³⁾은 분쇄가 심하거나 연부조직의 손상이 많은 경우 골절면의 혈류공급의 보존 및 연부조직 괴사의 방지를 위하여 최소 침습 금속판 고정술 (biologic plating)을 권장하였다. 본 저자들은 가능한 한 직각으로 배치된 이중 금속판 고정을 시행하였으며, 골조종이 심한 경우 나사못에 골시멘트를 보강하였고, 금속판으로 견고한 고정이 어려운 경우 양측과 중 한쪽 과에 cannulated 또는 malleolar 나사못을 이용하여 내고정하였다. Jupiter 등¹¹⁾은 제 C형 골절 34례에서 금속판 내고정 후 6년 추시결과 79%에서 양호 이상의 결과를 얻었으며, Holdsworth와 Mossad⁶⁾는 평균 36세의 젊은 연령군에서 발생한 제 C형 골절 57례에서 37개월 추시결과 Jupiter¹¹⁾평가법에 따라 76%에서 양호 이상의 결과를 보였고, Wang 등¹⁸⁾은 제 C형

골절 20례에서 26개월 추시 결과 Cassebaum²⁾평가법에 의거 75%에서 양호 이상의 결과를 얻었다고 보고하였다. 본 저자들은 Aitken과 Rorabeck¹⁾의 평가 방법에 의거 82%에서 만족스러운 결과를 얻었다. Helfet와 schmelting⁷⁾은 고령군에서는 골다공증으로 인한 금속물의 부전으로 불만족스러운 결과를 보고하였는데 본 저자들도 젊은 군보다는 나이는 군에서 결과가 좋지 않았다. 이는 나이에 군에서 분쇄가 보다 심하여 C3형의 경우 50세 이하는 2례인 반면 50세 이상은 4례로 이중 1례는 내고정물의 실패로 인한 불유합, 1례는 심한 관절강직을 보였으며, C1과 C2형의 경우에도 견고한 내고정이 안된 경우가 있어 능동적 운동을 보다 조기에 시행하지 못하였을 뿐만 아니라, 일부 환자에서는 재할 의지가 부족한 이유로 인해 젊은 군에 비해 나쁜 결과를 초래한 것으로 생각되었다.

합병증으로는 불유합, 척골신경 마비, 이소성 골화증, 감염, 관절강직, 금속판 파열 등이 보고되고 있으며^{4,19)} 척골신경 마비는 수상당시 신경의 좌상이 있거나 술후 arcade of Struthers, 내측 근간 격막 또는 척수근 굴근의 긴장, 신경주막의 섬유화, 내고정 금속물에 의한 충돌과 척골신경의 반복적 야탈구가 원인이 된다고 하였으며¹⁸⁾ 척골신경 전방전위는 이를 예방하기 위한 매우 유용한 방법으로 보고되고 있다^{9,17)}. Wang 등¹⁸⁾은 이를 일상적으로 시행하여야 한다고 주장하였고, Gupta⁶⁾와 Jupiter 등¹¹⁾은 금속판의 위치가 신경을 자극하거나 수술 중 건인 혹은 수상 당시 손상을 받았을 경우 필요하다고 주장하였다. 본 저자들은 내측 금속판 고정시 신경이 자극될 가능성이 있는 경우 선택적으로 척골신경 전방이동을 시행하였다. 술후 주관절 고정을 장기간 시행할 경우 관절내 유착과 관절주위의 섬유화 및 강직을 초래하므로 조기에 주관절 능동운동을 실시하는 것이 중요시되고 있다^{8,10,19)}.

Gupta⁶⁾는 술후 즉시 능동 관절운동을 시행하여 75%에서 양호 이상의 결과를 보고하였으며, 본 저자들도 술후 2-3일부터 수동운동 및 보조 능동운동을 시작하여 점차 운동범위를 증가 시켰고 저항과 부하가 걸리는 운동은 술후 8-12주에 시행하여 82%에서 만족할 만한 결과를 얻었다.

결 론

본 저자들은 성인에서 상완골 원위부의 T 또는 Y형의 관절내 골절치료로 경주두 도달법을 이용하여 상호 직각으로 배치한 이중 금속관 고정 및 골조성이 심한 경우 나사못에 골시멘트를 보강하여 내고정하거나 한쪽과에 cannulated 나사못 고정으로 견고한 내고정을 얻음으로써 조기 관절운동을 가능케 하여 총 22례중 82%에서 만족할 만한 결과를 얻었으며 나이 및 분쇄정도가 적을수록 예후가 양호하였다. 또한 본 저자들은 술후 3-4주에 신전 및 굴곡 제한이 심한 경우 신전막대 등을 이용한 경첩 기능 보조기로 보다 적극적인 운동치료를 시행함으로써 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 사료되었다.

REFERENCES

- 1) Aitken DL and Rorabeck CH : Distal humerus fractures in the adults. *Clin Orthop*, 207:191-197,1986.
- 2) Cassebaum WH : Open reduction of T and Y fracture of the lowest end of the humerus. *J Trauma*, 9:915-925,1969.
- 3) Crenshaw AH : Campbell's operative orthopaedics. 9th ed. *Mosby Co* :121-128,1998.
- 4) Delee JC, Green DP and Wilkins KE : Fracture and dislocations of elbow. In: Rockwood CA and Green DP eds. *Fractures in Adults*. 4th ed. Philadelphia, JB Lippincott Co :943-953,1996.
- 5) Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, Noble PC and Tullos HS : Intraarticular fracture of the distal humerus in the adult. *Clin Orthop*, 216:99-108,1987.
- 6) Gupta R : Intercondylar fractures of the distal humerus in adults. *Injury*, 27(8):569-572,1996.
- 7) Helfet DL and Schmeling GJ : Bicondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adult. *Clin Orthop*, 292:26-36,1993.
- 8) Henley MB : Intraarticular distal humeral fracture in adults. *Orthop Clin N Am*, 18(1):11-23,1987.
- 9) 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.
- 10) Horne G : Supra-condylar fracture of the humerus in adult. *J Trauma*, 20:71-74,1980.
- 11) 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.
- 12) Kocher T : Text-book of Operative Surgery. 3rd ed. London, A & C Book Co :1911.
- 13) Mast J, Jakob R and Ganz R : Planning and reduction technique in fracture surgery. 3rd ed, Berlin, *springer-Verlag* :1-10,1989.
- 14) Müller ME, Nazarian S, Koch P, et al : The comprehensive classification of fracture of long bones. 4th ed, Berlin, *Springer-Verlag* :74-83,1990.
- 15) Park SR, Kim HS, Kang JS, Lee WH, Lee JH and Park SJ : The treatment of comminuted fractures of distal humerus with rigid internal fixation and early motion. *J of Korean Soc. of Fractures*, 11:28-33, 1998.
- 16) Self J, Viegas SF, Buford WL, Rita M and Galveston : A comparison of double-plate fixation methods for complex distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*, 4:11-16,1995.
- 17) Shetty S : Surgical treatment of T and Y fractures of the distal humerus. *Injury*, 14:345-348,1980.
- 18) Wang KC, Shih HN, Hsu KY and Shih CH : Intercondylar fracture of the distal humerus. Routine anterior subcutaneous transposition of the ulnar nerve in posterior operative approach. *J Trauma*, 36(6):770-773,1994.
- 19) Webb LX : Distal humeral fractures in adults. *J Am Acad Orthop Surg*, 4:336-344,1996.
- 20) Zagorski JB, Jennings JJ, Burkhalter WE and Uribe JW : Comminuted intraarticular fracture of the distal humeral condyles. Surgical vs. nonsurgical treatment. *Clin Orthop*, 202:197-204,1986.

Abstract

Operative Treatment of Intra-articular T or Y Fractures of the Distal Humerus in Adults

Young Kyu Kim, M.D. and Gi Serk Eom, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Gachon Medical College, Gil Medical Center,
Inchon, Korea*

Purpose : To evaluate the results after rigid fixation for intraarticular distal humerus fractures and determine the prognostic factors influencing outcome.

Materials and Methods : Twenty-two patients were managed with the rigid fixation using dual plate or one plate combined with cannulated screw. According to the Müller's classification, eleven cases were classified as type C1; five, as type C2; and six, as type C3. Based on the age, the patients were divided into two groups as a guideline of 50 years of age so that the number of the patients was 11 cases respectively.

Results : By the rating scale from Aitken and Rorabeck, excellent or good results were 90% in type C1, 80% in type C2 and 66% in type C3. All patients who were under 50 years of age obtained excellent or good results, and group who were older than 50 showed 64% good results.

Conclusion : Rigid fixation using dual plate and early mobilization using functional brace were considered to be a good method for intraarticular distal humerus fractures. And, this study revealed that comminution of fracture and age became an important factors in achieving the desired results.

Key words : Distal humerus, Intraarticular fracture, Rigid fixation, Early mobilization

Address reprint requests to _____

Young Kyu Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gachon Medical College, Gil Medical Center

1198 Kuwol-dong, Namdong-gu, Inchon, Korea

Tel : +82-32-460-3384

Fax : +82-32-460-5437

E-mail : kykhyr@ghil.com