

후방 금속판을 이용한 상완골 과간 골절의 치료

아주대학교 의과대학 정형외과학교실

조재호 · 김준용 · 이유상 · 한경진

Surgical Treatment of Intercondylar Fractures of the Humerus with Posterior Plates

Jae Ho Cho, M.D., Joon Yong Kim, M.D.,
Yu Sang Lee, M.D., Kyeong-Jin Han, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ajou University
School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose: The authors represent the results of surgical treatment of intercondylar fractures of the humerus treated with dual posterior plates.

Materials and Methods: Retrospectively, 33 patients with intercondylar fractures of the humerus treated with posterior plates from 2000 to 2004 were reviewed. According to AO/ASIF classification, there were 7 cases of C1, 21 cases of C2, and 5 cases of C3. The average union time was 17.2 weeks (12~22 weeks). Average follow-up was 18.6 months (12~28 months).

Results: According to Orthopaedic Trauma Association grading scale, the functional results were rated as excellent in 20 patients, fair in 10 patients and poor in 3 patients. There were 6 cases of complication, 4 cases of elbow stiffness and 2 cases of ulnar neuropathy. There were no case of infection and heterotopic ossification.

Conclusion: As is the other pattern of fracture, to achieve good functional status after intercondylar fractures of the humerus, anatomical reduction, rigid fixation, and early rehabilitation is important. Treatment of these fractures by dual posterior plates has various advantages of good stability, less soft tissue dissection,

and less injury of ulnar nerve compared to other methods. Posterior placement of dual plates is a good way of achieving fixation with less complications of ulnar neuropathy.

Key Words: Humerus, Intercondylar fracture, Posterior plates

서론

상완골 원위부 과간 골절은 전체 성인 골절의 약 1% 정도이고¹ 그 해부학적 구조가 복잡하고 대부분 관절내 분쇄 골절을 보이는 경우가 많아^{2,3} 관절면의 정확한 해부학적 정복 및 견고한 내고정을 얻는 것이 쉽지 않다^{4,7}. 하지만 꾸준한 내고정 기구 및 수술 기법의 향상으로 수술적 치료가 보존적 치료보다 더 적절한 치료로 인식되고 있다^{4,8-11}.

상완골 원위부 과간 골절의 수술에 있어 좋은 기능적 결과를 얻기 위해 중요한 요소는 수상 후 조기에 관절면을 해부학적으로 정확히 정복한 후 견고한 내고정을 시행해 조기 관절 운동을 가능하게 하는 것이다. 그러나 고정 방법에 있어 무엇이 더 좋은 지에 대해 많은 논란이 있고^{4,6,7,12,13} 이 중 AO 원리에 따라 두개의 금속판을 직각으로 두 면에 고정하는 방법이 가장 널리 이용되고 있다^{3,8,10,11,14,15}. 이 방법은 외측 금속판은 후방에 그리고 내측 금속판은 측방인 내측 과상부 능선에 위치시켜 고정하는 것으로 대부분의 저자들이 이소성 골형성과 척골 신경 압박의 술 후 합병증이 많이 생긴다고 보고하고 있다¹⁶⁻¹⁸.

이에 본 저자들은 연부조직의 박리를 줄이고 척골 신경 견인 정도도 줄일 수 있어 척골 신경 압박 및 이소성 골형성 등의 합병증 발생 빈도를 낮출 수 있을 것으로 생각되는 후방 정중 중 절개 후 두 개의 재건 금속판(Reconstruction plate LC-DCP, LCP) 모두를 후방 내, 외측에 고정하는 방법을 이용하여 수술하였고, 그 결과를 보고하고자 한다.

통신저자: 한 경 진

경기도 수원시 원천동 산5
아주대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 031-219-5220, FAX: 031-219-5229
E-mail: kjhan@ajou.ac.kr

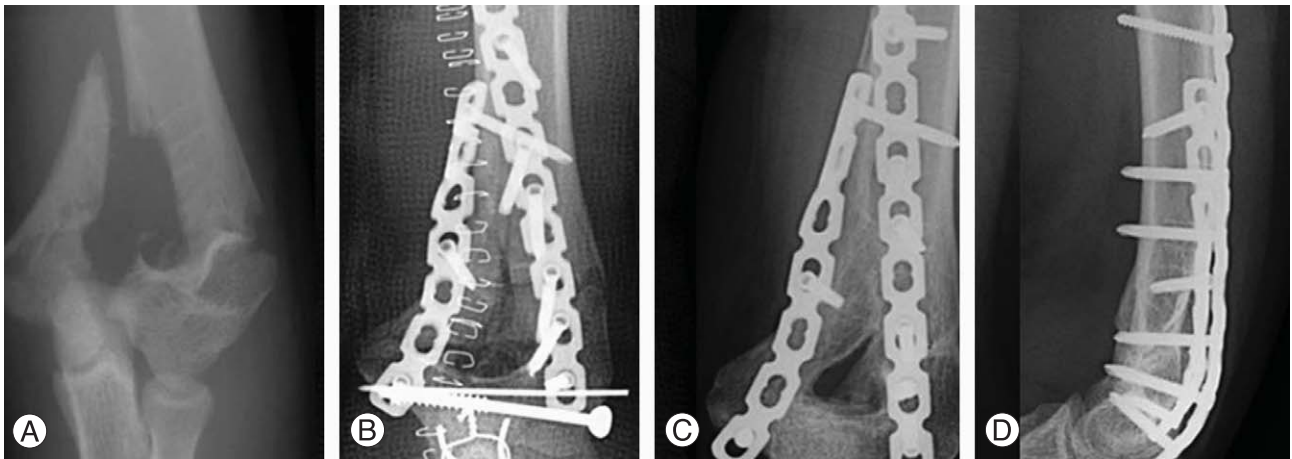


Fig. 1. (A) Anteroposterior radiograph show C2 intercondylar fracture of the humerus. (B) Postoperative anteroposterior radiograph showed internal fixation with posterior dual plates. (C, D) Final anteroposterior and lateral radiographs showed consolidation.

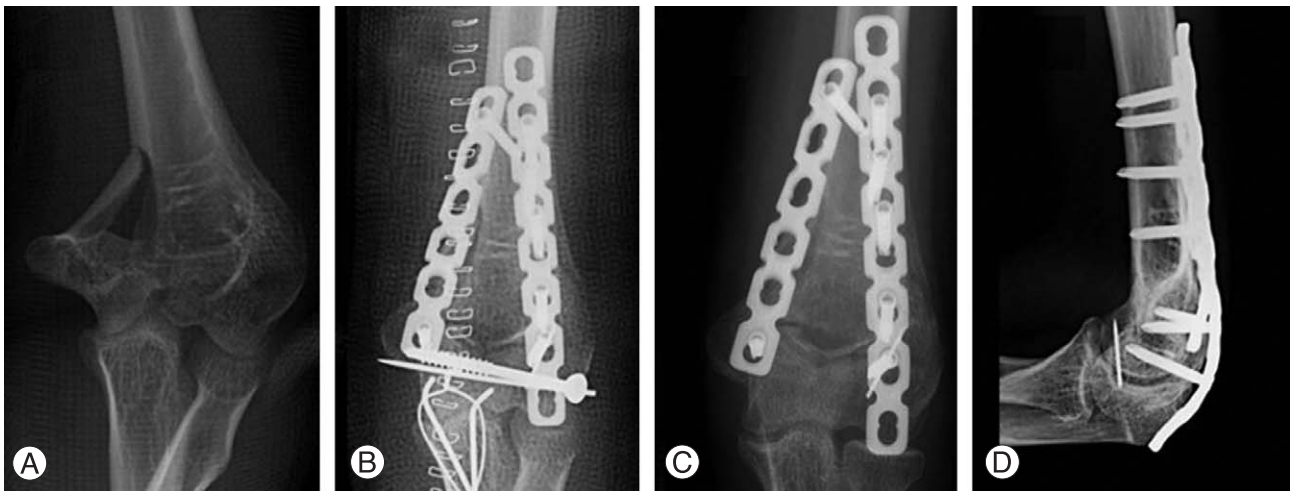


Fig. 2. (A) Anteroposterior radiograph show C3 intercondylar fracture of the humerus. (B) Postoperative anteroposterior radiograph showed internal fixation with posterior dual plates. (C, D) Final anteroposterior and lateral radiographs showed consolidation.



Fig. 3. (A) Anteroposterior radiograph show C2 intercondylar fracture of the humerus. (B) Postoperative anteroposterior radiograph showed internal fixation with posterior dual plates. (C, D) Final anteroposterior and lateral radiographs showed consolidation.

Table 1. Functional assessment by the Orthopaedic Trauma Association

Rate	ROM (Degree)	Anatomic Restitution	Subjective	Return to Activity
Excellent	>125	Yes	Excellent	Yes
Good	>90	Yes	Excellent/Good	Yes
Fair	>70	Yes	Good/Fair	No
Poor	Other	Other	Other	No

Table 2. Demographics of Patients

	40세 이하	40세 이상	p-value
Number of patients	14	19	
Sex (M:F)	3 : 11	12 : 7	0.017
Type of fractures			0.209
C1	5	2	
C2	7	14	
C3	2	3	

Table 3. Functional Assessment by the Orthopaedic Trauma Association between Two Groups

	40세 이하	40세 이상	p-value
			0.178
Excellent/Good	11(78.6%)	9(47.4%)	
M:F	2 : 9	4 : 5	
Fair	2(14.3%)	8(42.1%)	
M:F	1 : 1	8 : 0	
Poor	1(7.1%)	2(10.5%)	
M:F	0 : 1	0 : 2	

연구 대상 및 방법

2000년 1월부터 2004년 12월까지 본원에서 상완골 원위부 과간 골절로 수술적 치료를 받은 환자들 중 1년 이상 추시가 가능하였던 33예를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 이 중 남자는 15명(45%), 여자는 18명(55%)였고 평균 연령은 43.2세(15~78세)였으며 평균 추시 기간은 18.6개월(12~28개월)이었다. 골절의 분류는 AO/ASIF 분류를 이용하였고 C1이 7예, C2가 21예, C3이 5예였다. 모든 환자에서 수술은 수상일로부터 5일 내에 시행되었다. 수술은 전신 마취 하에 후방 정중 중 절개를 이용하였고, 척골 신경을 확인하고 피하 전방 전위시키고 주두골의 횡절골술을 시행 후 주두를 상완 근위부로 젖혀 골절 부위를 노출시켰다. 관절면을 먼저 정복하여 K-강선을 이용한 임시 고정 후 망상골 나사와 피질골 나사를 이용하여 과간 골절편 간의 견고한 압박 고정을 하였다. 고정된 관절부를 과상골 부위와 해부학적 정복을 시행한 후 역시 K-강선을 이용한 임시 고정 후 두 개의 3.5 mm 재건 금속판을 골의 형태에 맞추어 구부린 후 후방의 내측과 외측에 각각 고정하였다. 상완골 근위부의 재건 후 절골시킨 주두는 긴장대 강선 기법 또는 망상골 나사를 이용하여 고정하였다(Fig. 1) (Fig. 2) (Fig. 3). 수술 후 주관절을 30도 굴곡 상태로 장상지 부목 고정하였고, 수술 후 2주 후부터 술 후 2개월까지 관절부에 경첩이 달려 있고 각도 조절이 가능한 주관절 보조기를 이용하여 최대한 통증을 극복할 수 있는 한도 내에서 자율적으로 각도 제한 없이 굴신운동 및 회전운동의 주관절 무부하 능동적 관절운동을 시행하였다.

방사선적 평가는 주관절의 전후면과 측면 사진을 촬영하여 유합 여부를 판단하였으며, 기능적 평가는 Orthopaedic Trauma Association 평가 지수를 이용하였다(Table 1). 또한 33예 중 연령에 따라 40세 이하인 14예와 40세 이상인 19예로 구분하여 서로간의 수술 후 결과를 비교하였다(Table 2).

결 과

골유합 시기는 최단 12주에서 최장 22주로 평균 17.2주였다. 최종 추시 결과 Orthopaedic Trauma Association 평가 지수를 기준으로 20예에서 우수, 10예에서 양호, 3예에서 불량한 결과를 보였다. 연령에 따라서는 40세 이하에서는 11예에서 우수, 2예에서 양호, 1예에서 불량했으며, 40세 이상에서는 9예에서 우수, 8예에서 양호, 2예에서 불량하였다(Table 3). 성별에 따라서는 남자는 15명 중 6명은 우수, 9명은 양호하였고, 여자는 18명 중 14명은 우수, 1명은 양호, 3명은 불량하였다. 합병증으로는 주관절 강직이 4예였고 척골 신경 손상이 2예였다. 주관절 강직이 있었던 4예는 술 후 6개월 이후 관절 유리술을 시행하였고, 척골 신경 손상이 있었던 2예는 신경유리술을 시행하였다. 감염이나 이소성 골형성 등의 합병증은 없었다.

고 찰

상완골 원위부 과간 골절 후 주관절 기능을 회복하는데 필수적인 정확한 관절면의 정복과 조기 관절 운

등을 얻기 위하여 여러 가지 수술 방법들이 보고되고 있다.^{4,8-11}.

상완골 원위부 과간 골절의 수술에 있어 견고한 내고정이 필요한 부위는 내측 및 외측 골지주로 알려져 있고 주로 금속판을 이용하여 고정을 한다^{17,19}. 각각의 골지주에 대한 금속판 고정 방법에는 두 개의 재건 금속판을 이용하여 모두 후면에 평행하게 고정하는 후방 금속판 고정 방법, 한 개의 램다 금속판을 이용하여 후면에 고정하는 방법, 외측 금속판은 후면에 내측 금속판은 측면인 외상과 능선에 서로 직각으로 고정하는 방법, 두 개의 금속판을 평행하게 모두 측면에 고정하는 방법 등 다양한 고정법들이 있다.^{4,6,7,12,13}.

이 중 가장 보편적으로 사용되고 있는 AO/ASIF group의 외측 후면 및 내측 측면 금속판 고정 방법은 광범위한 연부조직 절개 및 척골 신경, 삼두근, 상완근의 과도한 견인이 필요하고 이로 인해 이소성 골형성 및 척골 신경 손상의 합병증이 발생할 수 있는 문제가 있으며¹⁶⁻¹⁸, 이소성 골형성의 발생 빈도는 4% 내지 49%로 보고되고 있다.^{4,16}.

Gupta와 Khanchandani⁴은 55명의 환자 중 1예 외에는 척골 신경 전방 전위술을 하지 않고 후방 도달법으로 두개의 금속판을 모두 후면에 고정한 결과 92.7%(41예: 우수, 10예: 양호)의 만족스러운 결과를 보고 하였고, 합병증은 이소성 골형성 3예 및 일시적 척골 신경 손상 3예를 보고하였다. 또한 후방 금속판을 이용한 방법이 모든 예에서 불유합 및 부정유합이 없이 골유합이 잘 이루어져 다른 고정 방법과 동등하게 충분히 견고한 고정력을 가질 수 있다고 보고하였다. 본 연구에서는 모든 예에서 척골 신경 전방 전위술을 하였고 후방 도달법과 후방 금속판 고정을 사용하여 모든 예에서 골유합을 얻을 수 있었고, Orthopaedic Trauma Association 평가 지수에 따른 기능적 평가 결과에서도 90.9%(20예: 우수, 10예: 양호)에서 만족스러운 결과를 보였다. 또한 이소성 골형성은 한 예도 발생하지 않았고 척골 신경 손상은 2예에서 발생하였다. 이러한 결과는 후방 금속판 고정술이 연부조직의 박리를 비교적 줄이고 척골 신경을 전방으로 전위시킨 상황에서는 금속 내고정물이 측면에 있는 것보다는 후방에 있는 것이 척골 신경을 자극할 가능성이 낮으므로 척골 신경 손상 정도도 줄일 수 있어 척골 신경 압박 및 이소성 골형성 등의 합병증 발생 빈도를 줄일 수 있고, 또한 견고한 골절 고정을 가능하게 하여 수술 후 조기 관절 운동이 가능하였기 때문으로 생각된다.

Schuster⁷등은 사체 실험을 통한 상완골 원위부 과간 골절의 수술에 있어, 고식적인 재건 금속판과 잠금 나사 금속판을 서로 직각으로 고정하여 골밀도에 따른

골접합(osteosynthesis) 정도를 비교한 실험에서 골밀도가 좋은 경우에는 고식적인 재건 금속판과 잠금 나사 금속판 중 어떤 금속판을 사용하던 골접합 정도에 유의한 차이가 없으나 골밀도가 낮은 경우($<420 \text{ mg/cm}^3$)에는 잠금 나사 금속판의 나사 이완정도가 더 적으므로 재건 금속판보다는 잠금 나사 금속판을 사용할 것을 권고하였다.

연령에 따른 Orthopaedic Trauma Association 평가 지수의 결과를 고려할 때에 나이에 따른 고정기간 및 운동치료의 시기나 방법에는 차이가 없었으나 40세 이하에서 결과가 더 좋은 것은 40세 이하에서 상대적으로 통증에 대한 민감도가 낮고 운동 치료에 대한 의욕이 높은 것을 원인으로 추정할 수 있다. 성별에 따른 기능적 평가 결과에서 여자의 경우 남자보다 좋은 결과를 보인 것은 여자가 상대적으로 주관절 주위 조직의 유연성이 높고 손상 정도가 약해서 주관절 기능 회복이 더 잘 된 것이라고 생각 할 수 있다.

상완골 원위부 과간 골절의 치료에서 해부학적 정복 및 견고한 내고정이 강조되고 이를 위한 다양한 수술 방법이 제시되고 있다. 좋은 수술 후 결과를 얻기 위해서는 수술 방법뿐만 아니라 수술 후 재활에 있어 효과를 극대화 할 수 있게 운동치료 시기에 통증조절을 적절히 해야 하며 잘 계획된 물리, 작업 치료의 보편화가 또한 중요할 것으로 사료된다.

결 론

상완골 원위부 과간 골절의 치료에서 관절면의 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정을 통해 조기 관절 운동을 시행하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있고, 후방 금속판 고정술은 다른 방법 못지 않은 견고한 고정을 얻을 수 있으며 척골 신경 압박 및 이소성 골형성 등의 합병증의 빈도도 낮출 수 있는 이점이 있다고 생각된다.

참고문헌

- 1) Caja VL, Moroni A, Vendemia V, Sabato C, Zinghi G. Surgical treatment of bicondylar fractures of the distal humerus. *Injury*. 1994;25:433-8.
- 2) Robinson CM, Hill RM, Jacobs N, Dall G, Courtbrown CM. Adult distal humeral metaphyseal fractures: epidemiology and results of treatment. *J Orthop Trauma*. 2003;17:38-47.
- 3) Korner J, Lill H, Muller LP, Hessmann M, Kopf K, Goldmann J et al. Distal humerus fractures in elderly patients: results after open reduction and internal fixation. *Osteoporosis Int*. 2005;16:73-9.

- 4) Gupta R, Khanchandani P. Intercondylar fractures of the distal humerus in adults; a critical analysis of 55 cases. *Injury*. 2002;33:511-5.
- 5) Lee KH, Lee SP, Hwang KT, Kim JH. Clinical outcome of surgical treatment of distal humerus intercondylar fractures through the transolecranon approach combined with anterior transposition of the ulnar nerve. *J Korean Fracture Soc*. 2004;17:70-5.
- 6) Luegmair M, Timofiev E, Chirpaz-Cerbat JM. Surgical treatment of AO type C distal humeral fractures: internal fixation with a Y-shaped reconstruction (Lambda) plate. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:113-20.
- 7) Schuster I, Korner J, Arzdorf M, Schwieger K, Diederichs G, Linke B. Mechanical comparison in cadaver specimens of three different 90-degree double-plate osteosyntheses for simulated C2-type distal humerus fractures with varying bone densities. *J Orthop Trauma*. 2008;22:113-20.
- 8) Eralp L, Kocaoglu M, Sar C, Atalar AC. Surgical treatment of distal intraarticular humeral fractures in adults. *Int Orthop*. 2001;25:46-50.
- 9) John H, Rosso R, Neff U, Bodoky A, Regazzoni P, Harder F. Operative treatment of distal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76:793-6.
- 10) McKee MD, Wilson TL, Winston L, Schemitsch EH, Richards RR. Functional outcome following surgical treatment on intra-articular distal humeral fractures through a posterior approach. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:1701-7.
- 11) Ring D, Jupiter JB, Gulotta L. Articular fractures of the distal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:232-8.
- 12) Yang KH, Park HW, Park SJ, Jung SH. Lateral J-plate fixation in comminuted intercondylar fracture of the humerus. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123:234-8.
- 13) Sanchez-Sotelo J, Torchia ME, O' Driscoll SW. Complex distal humeral fractures: internal fixation with a principle-based parallel-plate technique. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:31-46.
- 14) Pajarinen J, Björkenheim JM. Operative treatment of type C intercondylar fractures of the distal humerus: results after a mean follow-up of 2 years in a series of 18 patients. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:48-52.
- 15) Soon JL, Chan BK, Low CO. Surgical fixation of intra-articular fractures of the distal humerus in adults. *Injury*. 2004;35:44-54.
- 16) Kundel K, Braun W, Wieberneit J, Ruter A. Intra-articular distal humerus fractures; factors affecting functional outcome. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;332:200-8.
- 17) Sodegard J, Sandelin J, Bostman O. Post-operative complications of distal humeral fractures; 22/96 adults followed up to 6 (2-10) years. *Acta Orthop*. 1992;63:85-9.
- 18) Kinik H, Atalar H, Mergen E. Management of distal humeral fractures in adults. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1999;119:467-9.
- 19) Papaioannou N, Babis GC, Kalavritinos J, Pantazopoulos T. Operative treatment of type C intraarticular fractures of the distal humerus: the role of stability achieved at surgery on final outcome. *Injury*. 1995;26:169-73.