

경주두 도달법 및 척골 신경 전방 전위술을 통한 상완골 원위부 과간 골절의 치료

이광현 · 이성필 · 황규태 · 김주학

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

목 적: 상완골 원위부 과간 골절은 분쇄 골절의 양상을 보이는 경우에 관절적 정복과 내고정이 용이하지 않으며 골절편이 작고 연골하 골량도 적은 관계로 수술적 치료에 어려움을 겪는 경우가 많다. 이에 저자들은 상완골 원위부 과간 골절에 대해 경주두 도달법 및 척골 신경 전방 전위술을 이용한 수술적 치료로서 만족할 만한 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 1999년 4월부터 2002년 12월까지 본원에서 동일 술자에 의해 시술받은 상완골 원위부 골절환자 29례 중 AO분류상 C형에 해당하는 골절 환자로서 경주두 도달법을 이용하여 복원 금속판 (reconstruction plate)으로 내고정을 시행한 8례를 대상으로 하였으며 전 레에서 척골 신경의 전방 전위술을 시행하였다. 수술 후 치료 결과의 판정은 Riseborough와 Radin의 평가 척도를 이용하였다.

결 과: 총 8례의 대상자 중 남자가 2명, 여자가 6명이었으며 평균 연령은 35.9세였다. 골절은 우측이 1례, 좌측이 7례였으며 원인으로는 추락 사고가 4례, 미끄러짐이 4례였다. 골절의 형태는 AO분류상 C2형이 6례, C3형이 2례였다. 수술은 전 레에서 척골 신경의 주행을 먼저 확인 후 전방 전위술을 시행하였으며 경주두 도달법을 이용하여 골절부를 노출 후 피질골 나사 및 복원 금속판을 이용하여 견고한 내고정을 시행하였고 절골한 주두는 장력대 강선법을 이용하여 고정하였다. 술 후 관절 운동은 평균 2.2주부터 실시하였으며 평균 추시 기간은 14.3개월이었다. 방사선 추시상 1례를 제외하고는 골유합 소견을 확인할 수 있었다. Riseborough 와 Radin의 평가 척도에 따라 측정된 결과 총 8례 중 7례에서 주관절 굴곡구축이 30도 미만이며 최대 굴곡이 115도 이상으로 우수한 결과를 나타내었으나 1례에서는 나쁨의 결과를 얻었다. 그 외 합병증은 없었으며 특히 척골 신경 압박 증상은 전 레에서 나타나지 않았다.

결 론: 상완골 원위부 과간 분쇄 골절은 수술적 치료에 어려움을 주는 손상이지만 하나 저자들은 경주두 도달법을 이용하여 우수한 시야를 확보한 상태에서 관절면을 정복하고 견고한 내고정술을 시행한 후 조기 관절 운동을 시행함으로써 수상 전과 가깝게 관절 운동 범위를 회복시킬 수 있었으며, 다른 저자들에 의하면 술 후 평균 5% 정도의 척골 신경 압박 증상을 보고하고 있으나 저자들에 있어서는 수술시 척골 신경 전방 전위술을 함시 시행함으로써 술 후 금속 삽입물에 의한 기계적 자극이나 관절 주위의 섬유화 등에 따른 척골 신경 압박 증상을 방지할 수 있어 만족할 만한 치료 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어: 상완골 원위부 과간골절, 경주두 도달법, 척골 신경 전방 전위술

Clinical Outcome of Surgical Treatment of Distal Humerus Intercondylar Fractures Through the Transolecranon Approach Combined with Anterior Transposition of the Ulnar Nerve

Kwang-Hyun Lee, M.D., Seong-Pil Lee, M.D., Kyu-Tae Hwang, M.D., Joo-Hak Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To analyze the clinical outcomes of surgical treatment of distal humerus intercondylar fractures through the transolecranon approach combined with anterior transposition of the ulnar nerve.

Materials and Methods: Eight patients who had distal humerus intercondylar fractures were included in this study and underwent operative treatment through the transolecranon approach for sufficient operative field with anterior transposition of the ulnar nerve and fixed with reconstruction plate.

Results: The results were evaluated using Riseborough and Radin rating criteria. Seven cases of eight cases were achieved good results with flexion contracture less than 30 degrees and forward flexion more than 115 degrees. However, one case was achieved poor result with 40 degrees of flexion contracture and 70 degrees of forward flexion. There were no the compressive ulnar neuropathy.

Conclusion: We found the transolecranon approach and anterior transposition of the ulnar nerve a viable option for surgical treatment of the distal humerus intercondylar fractures.

Key Words: Humerus, Intercondylar fracture, Transolecranon approach, Anterior transposition of ulnar nerve

통신저자: 이 광 현

서울특별시 성동구 행당동 17번지
한양대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 02-2290-8485 · Fax : 02-2299-3774
E-mail : leegh@hanyang.ac.kr

Address reprint requests to : Kwang-Hyun Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Seongdong-gu, Seoul, 133-792, Korea
Tel : +82-2-2290-8485 · Fax : +82-2-2299-3774
E-mail : leegh@hanyang.ac.kr

*본 논문의 요지는 2003년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

상완골 원위부 과간 골절은 해부학적 특성상 구조가 복잡하여 관절면을 포함하는 분쇄 골절의 양상을 보이는 경우에 관절적 정복과 내고정이 용이하지 않다. 또한 골절편이 작고, 연골하 골량도 다른 장관골에 비해 적은 관계로 임상 경험이 충분하지 않은 경우 수술적 치료에 있어 곤란을 겪는 경우가 많다. 이와 같은 연유로 과거에는 심한 분쇄 양상을 보이는 상완골 원위 과간 골절에 대해서는 비수술적 치료 방법을 선호하기도 하였으나 견고한 내고정 후 조기에 관절 운동을 시작하는 것이 관절 강직 등의 합병증을 예방하여 빠른 시간내에 주관절의 기능을 회복하는 최선의 방법으로 생각되어지고 있다.

이러한 개념에 따라, 최근에는 관절적 정복을 통한 금속판 내고정의 방법이 선호되고 있으나, 아직 형태나 고정 위치에는 이견이 남아 있다^{4,6)}. 또한 관절적 정복시 견고한 내고정을 위해서는 상완골 원위부의 작은 골절편을 정복하기에 충분한 수술 시야의 확보와 척골 신경의 마비나 관절 강직 등 합병증의 예방이 필수적이다.

이에 본 저자들은 상완골 원위 과간 골절에 대해 경주두 도달법을 이용하여 충분한 시야 확보 후 견고한 내고정을 시행하여 조기 관절 운동을 함으로서 만족할 만한 결과를 얻었을 뿐 아니라 척골 신경 전방 전위술을 항시 시행함으로써 신경 손상 등의 술 후 합병증도 예방할 수 있었던 바 이를 보고하고자 한다.

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
11~20	1	1	2
21~30	1		1
31~40		2	2
41~50			
51~60		3	3
Total	2	6	8

Table 3. Rating criteria

Good	A range of elbow motion from a flexion contracture of 30 degrees or less to at least 115 degrees of flexion with or without minor subjective symptoms
Fair	A range of elbow motion from a flexion contracture of between 30 to 60 degrees to at least 115 degrees of further flexion with or without minor subjective symptoms
Poor	A range of elbow motion from a flexion contracture of 60 degrees or more to less than 115 degrees of flexion with or without major subjective symptoms

대상 및 방법

1999년 4월부터 2002년 12월까지 본원에서 동일 술자에 의해 시술받은 상완골 원위부 골절환자 29례 중 AO분류상 C형에 해당하는 골절 환자로서 경주두 도달법을 이용하여 복원 금속판 (reconstruction plate)으로 내고정을 시행한 8례를 대상으로 하였으며 전 레에서 척골 신경의 전방 전위술을 시행하였다. 수술 후 치료 결과의 판정은 Riseborough와 Radin의 평가 척도를 이용하여 분석하였다.

총 8례의 대상자 중 남자가 2명, 여자가 6명이었으며 연령은 15세부터 60세로 평균 35.9세였다. 양측성인 경우는 없었으며 우측이 1례, 좌측이 7례였다 (Table 1). 골절의 원인으로 추락사고가 4례, 미끄러짐이 4례였으며, 골절의 형태는 Muller 등의 AO분류상 C2형이 6례, C3형이 2례였다 (Table 2).

동반손상은 4례에서 있었으며, 4례 모두 추락사고에 의한 경우로 제2요추 압박 골절 및 천골 골절이 동반된 경우가 1례, 동측 요골 및 척골 원위부 골절이 동반된 경우가 1례, 동측 요골 원위부 골절이 동반된 경우가 1례였으며 나머지 1례에서는 다발성 안면부 골절 및 양측 주두 골절이 동반되어 있었다.

수술은 내원 당일 응급수술을 시행한 경우가 1례였으며 나머지 7례 중 만성 알코올 중독에 의한 금단 증상으로 수술이 25일간 지연된 환자와 타 병원에서 전원된 환자를 제외하고는 수상 후 5일 이내에 수술을 시행하였다.

수술은 전 레에서 경주두 도달법을 이용하여 골절부를 노출시켜 관절면을 정확히 정복한 후 K 강선으로 임시 고정한 다음 망상골 나사와 지연 나사 효과를 이용한 피질골 나사

Table 2. Classification

Type	Male	Female	Total
C1			
C2	1	5	6
C3	1	1	2
Total	2	6	8

및 복원 금속판을 이용하여 견고한 내고정을 시행하였다. 전 레에서 주두 절골술을 시행하기에 앞서 척골 신경의 주행을 확인 후 피하로 전방 전위술을 시행하였다. 절골술을 시행한 주두는 미리 천공해 두었던 지점에 K 강선을 삽입 후 장력대 강선법을 이용하여 고정하였다.

결 과

술 후 관절 운동은 2주 내지 3주째부터 실시하였다. 술 후

평균 추시 기간은 14.3개월이었으며 방사선 추시 상 1례를 제외하고는 골유합 소견을 확인할 수 있었다. 전 레에 있어 술 후 결과를 Riseborough와 Radin의 평가 척도에 따라 (Table 3) 측정한 결과 총 8례 중 7례에서 주관절 굴곡구축이 30도 미만이며 최대 굴곡이 115도 이상으로 나타나 우수한 결과를 나타내었다. 그 외 합병증은 없었으며 특히 척골 신경 압박 증상은 전 레에서 나타나지 않았다. 1례의 불유합은 만성 알코올 중독으로 수술이 25일간 지연된 환자에서 나타났는데 이는 관절면의 분쇄 정도가 심해 외과의 일부를 제

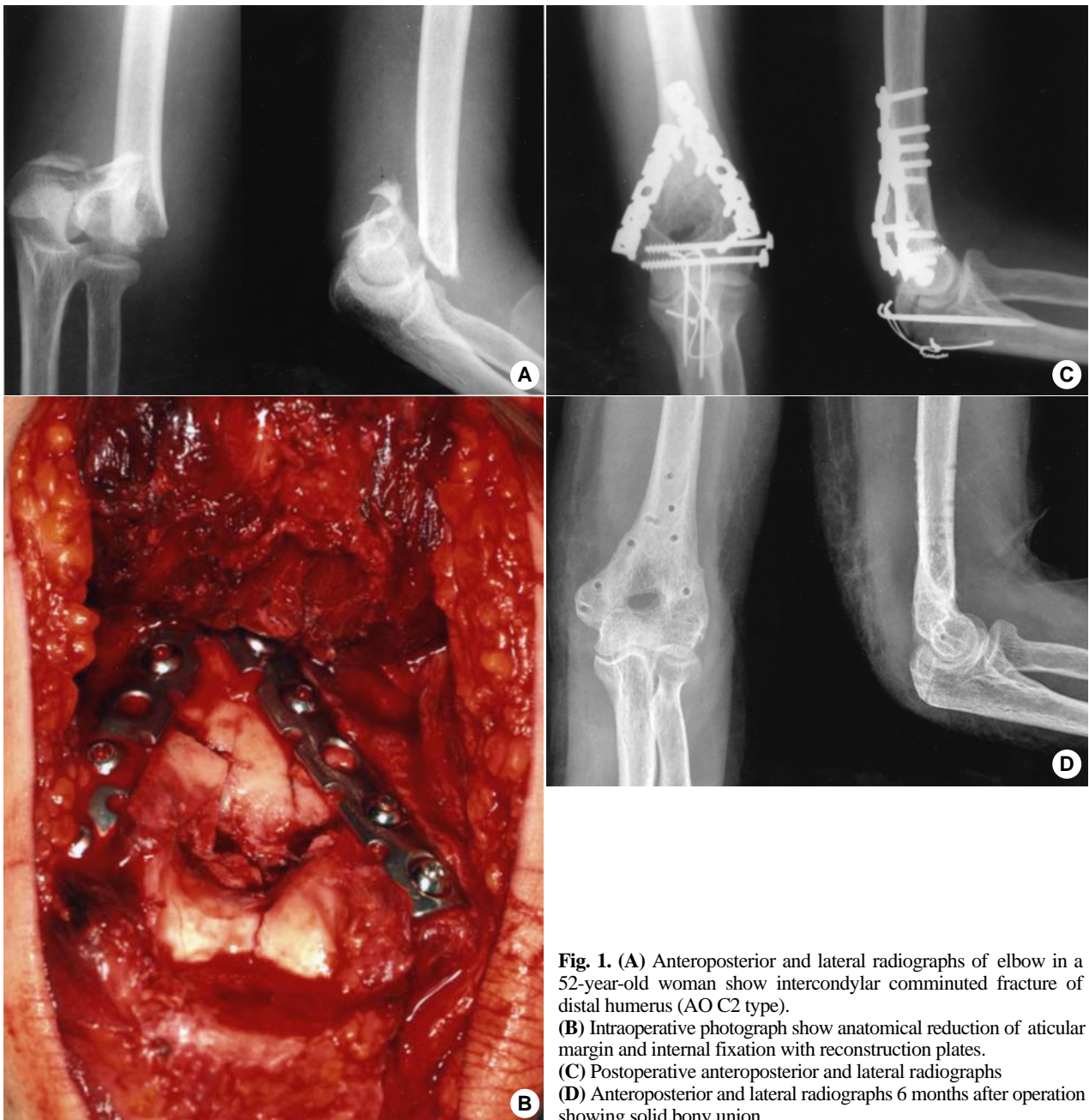


Fig. 1. (A) Anteroposterior and lateral radiographs of elbow in a 52-year-old woman show intercondylar comminuted fracture of distal humerus (AO C2 type). (B) Intraoperative photograph show anatomical reduction of articular margin and internal fixation with reconstruction plates. (C) Postoperative anteroposterior and lateral radiographs (D) Anteroposterior and lateral radiographs 6 months after operation showing solid bony union.

거할 수밖에 없어 견고한 내고정을 얻을 수 없었던 데다가 환자가 알코올 중독으로 인해 술 후 치료에 있어 협조가 잘 되지 않아 발생하였다. 이 환자는 도중에 외래 추시가 안 되던 중 술 후 15개월에 음주 상태에서 재차 넘어져 금속판 주위로 재골절이 발생하여 다시 내원하였으며 보호자들이 적극적인 치료를 원치 않아 최종적으로 만족할 만한 결과를 얻지 못한 채 치료를 중도에 중단하였으며 마지막 추시상 주관절의 40도 굴곡구축과 70도의 후속 굴곡이 발생하여 나쁨의 결과를 얻었다.

증례 보고

증례 1

52세 여자 환자로 미끄러짐에 의해 상완골 원위 과간 분쇄 골절의 AO분류상 C2형으로 내원하여 (Fig. 1A) 내원 당일 경주두 도달법을 이용한 관혈적 정복술 및 복원 금속판

내고정술을 시행하였으며 (Fig. 1B-C) 술 후 2주부터 관절 운동을 시행하여 술 후 6개월째 골유합을 얻어 금속판 제거술을 시행하였고 (Fig. 1D) 최종 추시시 20도에서 120도의 관절 운동 범위를 얻었다.

증례 2

58세 여자 환자로 추락사고에 의해 상완골 원위부의 AO 분류상 C3형의 골절로 내원하였으나 (Fig. 2A) 만성 알코올 중독으로 인한 섬망이 동반되어 수술이 지연되어 수상 후 25일째 경주두 도달법을 이용한 관혈적 정복술 시행하였으나 외과는 분쇄의 정도가 심하여 제거하였다 (Fig. 2B). 술 후 관절 운동에 협조가 되지 않아 관절 강직 소견이 있었으며 외래 추시가 안 되던 중 술 후 15개월에 음주 상태에서 넘어지면서 재골절이 발생하여 (Fig. 2C) 수술을 시행하였다 (Fig. 2D). 보호자들이 더 이상의 적극적인 치료를 원치 않아 추가 시술은 할 수 없었으며 최종 추시 결과 주관절은 40도의 굴



Fig. 2. (A) Anteroposterior and lateral radiographs of elbow in a 58-year-old woman show intercondylar comminuted fracture of distal humerus (AO C3 type).

(B) Postoperative anteroposterior and lateral radiographs

(C) Anteroposterior and lateral radiographs 15 months after operation showing refracture of distal humerus

(D) Last follow-up anteroposterior and lateral radiographs showing nonunion of fracture fragments, but patient refused further treatment.

곡구축이 있었으며 40도에서 110도의 관절 운동 범위를 보였다.

고 찰

상완골 원위부 과간 골절은 모든 골절 중 0.5% 미만의 발생 빈도를 보이는 드문 골절로서⁸⁾ 분쇄 골절의 양상을 보이는 경우 골절편이 작고, 연골하 골량도 다른 장관골에 비해 적은 관계로 임상 경험이 충분하지 않은 술자에 있어선 더욱 곤란을 겪게 된다. 이로 인해 과거 비수술적 치료를 선호한 경우도 있었으나 비수술적 방법은 관절면의 정복과 조기 관절 운동에 제한이 있어, 현재는, 논란은 있지만⁴⁾ 좋은 결과가 보고되고 있는 관혈적 정복과 견고한 내고정이 치료의 원칙으로 되어 있다^{2,10,11,17)}. 수술적 접근 방법으로는 Campbell의 후방 도달법, 경주두 도달법, 내측 및 외측 도달법, Henry 전방 도달법, Bryan 후방 도달법 등이 있으나 Campbell 후방 도달법과 경주두 도달법이 많이 사용되고 있다. 이 중 Campbell의 후방 도달법을 통해 좋은 결과를 얻었다는 보고가 있으나¹⁴⁾ 상완골 원위부 전방의 노출이 좋지 않고 연부조직 치유의 문제로 인해 조기 관절 운동에 제한이 발생할 수 있는 단점이 있는 바, 본 저자들은 Jupiter 등^{6,7)}이 제안한 견고한 내고정과 정확한 정복을 위해 외측 또는 내측 골지주에 복원 금속판을 사용하여 견고한 고정 후 조기 관절 운동을 통해 만족스러운 결과를 얻을 수 있었다. 수술적 접근 방법에 있어서 저자들은 관절면과 골절부위를 충분히 노출시켜 연부 조직의 손상을 최소화하고 정확한 해부학적 정복을 얻고 견고한 내고정 후 조기 관절 운동을 하기 위해 Jupiter 등⁹⁾이 제안한 경주두 도달법을 이용하여 우수한 시야를 확보한 상태에서 관절면을 정확히 정복하고 견고한 내고정술을 시행 후 조기 관절 운동을 통해 수상전과 가깝게 관절 운동 범위를 회복시킬 수 있었다. 경주두 도달법시 주두를 절골함에 있어서 V자형 절골술을 시행하는 것이 골편간의 회전 불안정성을 방지하여 좋은 결과를 보인다고 Aitken과 Rorabeck¹⁾ 등이 보고한 바 있으나 이¹²⁾ 등은 일자형 주두 절골술을 시행하여도 회전 불안정성을 보인 예는 없었다고 보고한 바 있으며 본 증례들에 있어서도 전례에서 일자형 주두 절골술을 시행하였으나 절골 부위에 문제를 유발한 예는 없었다.

또한 만족스런 임상적 결과를 얻기 위해서는 조기의 관절 운동이 중요한 점이라고 Aitken과 Rorabeck¹⁾은 보고한 바 있으며 Jupiter 등⁹⁾도 수술적 치료 후 조기 관절 운동이 예후에 밀접한 관련이 있다고 보고하였다. 본 저자들은 수술적 치료 후 2주 내지 3주째 관절 운동을 허용함으로써 총 8례 중 만성 알코올 중독 환자를 제외한 7례에서 술 후 평균상 굴곡구축이 30도 미만이며 최대 굴곡이 115도 이상인 만족스

런 임상 결과를 얻었다.

합병증으로는 주관절의 운동 제한, 외상성 관절염, 불유합, 무혈성 괴사, 감염, 신경 마비, 주관절 변형, 관절 불안정성, 외상성 근 골화증, 주두 장력대 강선 이완 등이 보고되고 있다. 특히 척골 신경의 압박은 술 후 평균 5% 정도에서 보고되고 있다^{3,5)}. 그러나 Ring과 Jupiter 등¹³⁾은 상완골 원위부 과간 골절 수술시 척골 신경을 전방 전위시킴으로써 척골 신경 압박을 예방하여 좋은 결과를 보고하였고 Wang 등¹⁵⁾도 척골 신경을 수술 당시 피하 전방 전위시켜 좋은 결과를 보고한 바 있다. 저자들에 있어서도 척골 신경의 압박을 예방하기 위해 수술시 척골 신경 전방 전위술을 전례에서 시행하여 술 후 금속 삽입물에 의한 기계적 자극이나 관절 주위의 섬유화 등에 따른 척골 신경 압박 증상을 방지할 수 있어 만족할 만한 치료 결과를 얻을 수 있었다고 사료된다.

결 론

상완골 원위 과간 분쇄 골절의 수술적 치료시 충분한 시야 확보와 견고한 내고정을 위해 경주두 도달법 및 복원 금속판의 사용으로 저자들은 만족스런 임상 결과를 얻을 수 있었으며 척골 신경을 전례에서 전방 전위시킴으로써 척골 신경의 압박에 의한 합병증을 예방할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 1) Aitken GK and Rorabeck CK: Distal humeral fractures in the adult. Clin Orthop, **207**: 191, 1986.
- 2) Bickel WE and Perry RE: Comminuted fractures of the distal humerus. JAMA, **184**: 553-557, 1963.
- 3) Bryan RS and Bickel WH: T condylar fracture of distal humerus. J Trauma, **11**: 830, 1971.
- 4) Fornasieri C, Staub C, Tourne Y, Rumelhart C and Saragaglia D: Biomechanical comparative study of three types of osteosynthesis in the treatment of supra and intercondylar fracture of the humerus in adults. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, **83**: 237-243, 1997.
- 5) Gupta R and Khanchandani P: Intercondylar fractures of the distal humerus in adults: a critical analysis of 55 cases. Injury, **33**: 511, 2002.
- 6) Helfet DL and Schmeling GY: Bicondylar intraarticular fracture of the distal humerus in adult. Clin Orthop, **26**: 292, 1993.
- 7) Jupiter JB: Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. Jackson DW ed. American Academy of orthopedic Surgeon, Instructional course lectures,

- 44: 187-198, 1995.
- 8) **Jupiter JB:** Internal fixation for fractures about the elbow. *Techniques Orthop*, **4**: 31-48, 1994.
 - 9) **Jupiter JB and David R:** *Orthopaedic Knowledge Update Shoulder and Elbow*, 1st ed., AAOS, 397-404, 1997.
 - 10) **Jupiter JB, Neff U, Holzech P and Allgower M:** Intercondylar fractures of the humerus an operative approach. *J Bone Joint Surg*, **67-A**: 226, 1985.
 - 11) **Kang CN, Wang JM, Roh KJ, Yoon YH and Jo DY:** Multiple K-wires fixation with of the intercondylar fracture of the humerus in adults. *J Korean Fracture Soc*, **6**: 325-330, 1993.
 - 12) **Lee KH, Park MR, Lee JM and Kweon TH:** Treatment of comminuted distal humeral intercondylar fracture using transolecranon approach. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 981-987, 1999.
 - 13) **Muler ME, Allgower M, Schneider R and Willenegger H :** *Manual of internal fixation: Techniques recommended by the AO-ASIF Group*. 3rd ed. New York, Springer-Verlag: 128, 1991.
 - 14) **Ring D and Jupiter JB:** Complex fracture of distal humerus and their complication. *J Shoulder Elbow Surg*, **8**: 85, 1999.
 - 15) **Shetty S:** Surgical treatment of T and Y fractures of the distal humerus. *Injury*, **14**: 345-348, 1983.
 - 16) **Wang K, Shih H, Hsu K and Shih C:** Intercondylar fracture of the distal humerus routine anterior subcutaneous trasposition of ulnar nerve in a posterior operative approach. *J Trauma*, **36**: 770, 1994.
 - 17) **Yang KH, Park SJ and Park SY:** Lateral Plate Fixation in Intercondylar Fracture of the Humerus. *J Korean Orthop Assoc*, **35**: 559-563, 2000.
 - 18) **Zagorski JB, Jennings JJ, Burkhalter WE and Uribe JW:** Comminuted intraarticular ractures of the distal humeral condyles. surgical vs. nonsurgical treatment. *Clin Orthop*, **202**: 197-204, 1986.
-