

## 성인의 상완골 과간 골절에 대한 임상적 고찰

부산대학교병원 정형외과학교실

왕기봉 · 김휘택 · 유총일

— Abstract —

### Clinical Study of Intercondylar Fracture of Distal Humerus in Adult

Kie Bong Wang, M.D., Hui Taek Kim, M.D., and Chong Il Yoo, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine,  
Pusan National University, Pusan, Korea.*

Intraarticular fractures of the distal humerus in adult are rare and difficult to treat. The recent trend has been immediate open reduction, stable internal fixation, and early postoperative active motion.

The anatomic complexity of the distal humerus combined with the frequency of comminution and displacement makes surgical reconstruction difficult.

In this paper, we analyzed a series of twenty one intercondylar fractures of the distal end of the humerus that were treated by closed or open reduction from Jan. 1987 to Dec. 1991 and the results were as follows.

1. The main causes of the injury were fall after 50 year old age and traffic accident before 50 year old age.
2. The most frequent injury type was type III (52.4%) by Riesborough and Radin<sup>26</sup>'s classification, C<sub>2</sub> type (42.9%) by Müller<sup>22</sup>'s classification.
3. Of fourteen cases treated by open reduction and rigid internal fixation, 9 cases (64.3%) had good results and of 7 cases treated by nonsurgical method, only 2 cases (28.6%) had good results.
4. Anatomic restoration by open reduction and rigid internal fixation in conjunction with early motion was associated with satisfactory results.
5. In cases of severe comminuted fracture in the elderly, "Bag of Bones" technique and early active exercise produced the small risk of a stiff and painful elbow although the results in this method were no better than internal fixation.

---

**Key Words :** Intercondylar Fracture, Distal Humerus

## 1. 서 론

성인의 상완골 과간골절은 드물게 일어나며 상완골의 해부학적 구조의 복잡성과 분쇄성으로 인하여 치료에 있어서도 어려움이 많은 골절이다. 이 골절에 대한 치료 경향은 즉각적인 관절적 정복 및 내고정술과 술후 조기에 능동적 관절 운동을 시키는 경향으로 나아가고 있으나 골조송증을 가진 노인 환자, 관절면의 분쇄가 심하거나 개방성 골절인 경우 등 정복과 내고정이 용이하지 않는 경우가 많다. 저자들은 성인에서의 상완골 과간 골절의 손상 형태 및 애후 등을 살펴보기 위해 본원 정형외과에서 치료하였던 21례에 대하여 치료성적을 분석하여 그 결과를 문현 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 2. 연구대상 및 방법

1987년 1월부터 1991년 12월까지 만 5년간 부산 대학교 병원에서 치료하였던 성인 상완골 과간 골절환자 중 1년이상 추시관찰이 가능하였던 21례를 대상으로 골절의 원인 및 분류, 치료방법 및 그에 따른 결과를 Riseborough와 Radin<sup>26)</sup>의 평가방법을 이용하여 분석하였다.

## 3. 증례분석

### 1) 연령 및 성별 분포

총 21례 중 남자가 8명 여자가 13명이었으며 연령 분포는 23세부터 98세까지 평균 50.2세로서 50대 이전에는 남자가 많았고 50대 이후에는 여자가 많이 발생하였다(Table 1).

### 2) 골절의 원인

미끄러짐이 11례(52.4%)로 가장 많았으며 교통사고가 7례(33.3%), 직접적인 외력에 의한 손상이 3례(14.3%)이었다(Table 2).

### 3) 골절의 분류

Riseborough와 Radin<sup>26)</sup>의 분류법에 따르면 III형이 11례(52.4%)로 가장 많았으며 VI형이 6례(28.6%), II형이 4례(19.0%)순이었고 I형은 본례에서는 없

었다. Müller<sup>22)</sup>의 분류에 따르면 C<sub>2</sub>형이 9례(42.9%)로 가장 많았으며, C<sub>3</sub>형이 7례(33.3%), C<sub>1</sub>형이 5례(23.8%)순이었다(Table 3).

### 4) 치료방법

총 21례 중 고식적 방법으로 치료한 경우가 7례, 수술적 방법으로 치료한 경우가 14례였다. 고식적 방법을 시행하였던 7례는 Riseborough와 Radin<sup>26)</sup>의 분류중 전이가 심하지 않았던 경우(2례)와 동반 손상으로 수술이 불가능하였던 경우(1례)로 이 3례는 골견인을 시행한 후 석고고정을 평균 3주간 시행한 뒤 점진적인 능동적 관절 운동을 시행하였다. 또한 골조송증을 동반한 노인 환자에서의 심한 분쇄상 골절(4례)에서는 "Bag of Bones" 술기를 이용하여 종창 및 압통이 사라지는 대로 능동적 관절 운동을 시

Table 1. Age and sex distribution

Age / Sex	Male	Female	Total
21~30	1	1	2
31~40	3	2	5
41~50	3	1	4
51~60	1	3	4
61~70		3	4
71+		3	3
Total	8	13	21

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of case (%)
Slip down	11( 52.4%)
Traffic accident	7( 33.3%)
Direct blow	3( 14.3%)
Total	21(100.0%)

Table 3. Classification of fracture

Type	No. of case (%)
By Riseborough and Radin	
I	0( 0%)
II	4(19.0%)
III	11(52.4%)
IV	6(28.6%)
By Müller et al	
C <sub>1</sub>	5(23.8%)
C <sub>2</sub>	9(42.9%)
C <sub>3</sub>	7(33.3%)

행하였다. 수술적 방법은 총 21례 중 14례에서 시행하였다. 개방성 골절 및 동반된 연부조직의 손상이 심한 경우 가능한 주요 끌편만이 고정을 위해 K-강선과 나사못을 이용하였으며 그 중 K-강선 만으로 내고정한 경우가 4례, 나사못과 K-강선을 사용하여 내고정한 경우가 2례이었다. 나머지 8례에서는 금속판과 나사못을 이용하여 견고한 내고정을 하였다 (Table 4). 본 래에서 사용된 외과적 노출 방법은 후방 도달법을 사용한 경우가 5례, 경주두 도달법 (transolecranon approach)를 사용한 경우가 6례, triceps sparing 후방 도달법을 이용한 경우가 3례였다 (Table 5).

**Table 4.** Method of treatment

Method	No. of case
1) Closed method	
Traction and Cast immobilization	3
“Bag of Bones” technique	4
2) Operative method	
K-wire only	4
Screw and K-wire	2
Plate and screw	8
Total	21

**Table 5.** Surgical approach

Approach	No. of cases
Posterior	5
Transolercranon	6
Triceps sparing	3

## 5) 치료결과

치료 결과의 판정은 Riseborough와 Radin<sup>26)</sup>의 판정법을 이용하였는데, 전체적으로 우수가 11례, 양호가 5례, 불량이 5례였으며, 치료방법에 따라서는 관절적 정복을 시행한 14례 중 9례(64.3%)에서 우수의 결과를 얻었으며, 고식적 방법을 시행한 7례에서는 2례(28.6%)에서만 우수한 결과를 얻었다 (Table 6, 7, 8).

## 6) 합병증

합병증은 외상성 관절염이 6례(28.6%)로 가장 많았으며 감염성 불유합이 2례는 모두 개방성 골절에

서 발생하였다. 이소성 골형성 1례는 술후 초기에 물리치료를 통해 수동적 관절운동을 시행했던 예이며 자연성 척골 신경마비 1례는 주위 연부 조직에 유착된 신경의 박리술을 시행한 후 계속적인 물리치료로서 호전을 보였다. 고정의 소실은 K-강선만으로 불안정한 내고정을 한 2례에서 발생하였으나 금속판과 나사못을 이용한 내고정 및 골이식술을 통한 재수술을 시행하였다(Table 9).

## 4. 증례보고

### 증례 1

73세 여자 환자로서 미끄러짐에 의해 Riseborough

**Table 6.** Evaluation of results by Riseborough and Radin<sup>26)</sup>

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

**Table 7.** Result according to classification by Riseborough and Radin<sup>26)</sup>

Classification	Result			
	Good	Fair	Poor	Total
I	—	—	—	—
II	3	1	—	4
III	7	2	2	11
IV	1	2	3	6
Total	11(52.4%)	5(23.8%)	5(23.8%)	21(100.0%)

**Table 8.** Result according to the method of treatment

Method of treatment	Result			
	Good	Fair	Poor	Total
Closed	2	2	3	7
Open	9	3	2	14
Total	11(52.4%)	5(23.8%)	5(23.8%)	21(100.0%)

**Table 9. Complication**

Complication	No. of case
Traumatic arthritis	6
Infected nonunion	2
Heterotrophic bone formation	1
Tardy ulnar nerve palsy	1
Loss of fixation	2

와 Rain<sup>26)</sup>의 분류 중 제 II형 상완골 과간골절을 수상하여 내원하였다. 환자의 병력상 심근 혀혈증 및 천식으로 마취의 위험이 높아 도수정복후 collar와 sling을 착용하고 주관절을 120° 굴곡 유지시킨 후 종창이 소실된 4일후부터 점차적인 관절운동을 시켰다. 술후 6주째 단순 방사선 소견상 끌유합의 소견을 보였으며 술후 1년 4개월 추시 관찰상 주관절 운동 범위는 35°~120°로 양호한 결과를 얻었다(Fig. 1. A, B, C).

### 증례 2

42세 남자 환자로서 교통사고에 의해 제 IV형 상완골 과간골절을 수상하여 내원하였다. 수상 2일째

경주두 도달법으로 Y형 금속판을 이용한 내고정을 시행하였으며 술후 3일째부터 점차적인 능동적 관절 운동을 시행하였다. 술후 1년째 금속판 제거술을 시행하였으며 술후 1년 7개월 추시 관찰상 주관절의 운동범위는 20°~135°로 우수한 결과를 얻었다(Fig. 2. A, B, C).

### 증례 3

47세 남자 환자로서 교통사고에 의해 제 IV형 상완골 과간 개방성 골절을 수상하여 내원하였다. 내원 즉시 창상을 세척하고 변연 절제술을 시행한 후 K-강선을 이용한 내고정을 시행하였으며 술후 8주째 K-강선을 제거한 후 능동적 관절운동을 시행하였다. 술후 1년 1개월 추시 관찰상 통증은 경미하였으나 주관절의 운동범위는 60°~100°로 불량한 결과를 얻었다(Fig. 3. A,B,C).

## 5. 고 칠

성인의 상완골 과간 골절은 대부분 미끄러짐이나 추락 사고에 의해 척골의 주두에서 상완골의 활차로

- Fig. 1. A)** Initial radiographs of type II intercondylar fracture of humers.  
**B)** Radiographs made 6 weeks after injury showing bony union.  
**C)** Radiographs made 1 year 4 months after injury showing acceptable reduction and estimated as fair.

- Fig. 2.** A) Initial radiographs of type IV intercondylar fracture of humerus.  
B) Treatment by open reduction and internal fixation using Y plate.  
Olecranon osteotomy was performed to increase exposure of articular portion of distal humerus  
C) Postop. 1 year 7 month radiographs showing acceptable reduction and estimated as good.

- Fig. 3.** A) Initial and postop. radiographs of type IV intercondylar fracture of humerus.  
B) Postop. 1 year 1 month radiographs showing malunion and estimated as poor.

전달되는 직접적인 외력에 의해 생기게 되며 수상당시의 주관절 위치가 골절의 방향과 범위에 영향을 미치게 되며 상완골의 내, 외파에 작용하는 근육의 힘에 의해 골절편의 회전이 일어나게 된다. 이 경우 상당한 연부조직 손상을 동반하게 되며 분쇄성의 골절편이 생기는 경우가 많다. 이 골절의 호발 연령층은 40대 및 50대의 장년층에서 많이 발생한다고 하며<sup>2)</sup> 저자들의 예에서 환자의 연령 분포는 22세부터 87세 사이였으며 50대 이전에서는 주로 교통사고에 의해 남자에서 많이 발생하였고 50대 이후에서는 골조송증을 동반한 여자에서 주로 발생하였으며 손상 기전은 미끄러짐(52.4%)이 가장 많았다.

골절의 분류는 Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>이 상완골과 간골절을 발사선적 형태에 따라 4가지 형으로 분류하였는데 제 I형은 골절편의 전이가 없는 경우, 제 II형은 활차와 수도가 분리되어 있으나 관상면상 골절편의 회전이 없는 경우, 제 III형은 골절편의 상당한 회전 변형이 있는 경우, 제 IV형은 관절면의 분쇄상과 내, 외파의 분리가 심한 경우로서 분류하였으며 Müller<sup>22)</sup> 등은 골절편이 과장부를 포함하는지 여부와 분쇄정도에 따라 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>의 3가지 아형으로 분류하였는데 저자들이 예에서는 Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>의 분류중 제 III형이 11례(52.4%)로 가장 많았으며 Müller<sup>22)</sup>의 분류에 의한 경우 C<sub>2</sub>형이 9례(42.9%)로 가장 많았다.

골절의 치료방법은 고식적 방법과 수술적 방법으로 대별할 수 있으며 각각의 결과에 대해서는 논란의 여지가 많다. 고식적인 치료를 주장하는 이들은 수술적 방법이 기술적으로 어려울뿐 아니라 술후에도 불만족스러운 결과를 가져온다고 하였으며<sup>1, 2, 7, 8, 18, 25, 26, 28)</sup> 수술적 방법을 선호하는 이들은 가능한 관절적 정복술 및 내고정을 시행하여 해부학적 정복을 함으로써 주관절의 안정성과 기능을 유지할 수 있다고 주장하였다<sup>4, 5, 10, 13, 15, 22, 27)</sup>. 먼저 고식적 방법은 석고붕대 고정, 견인술, "Bag of Bones" 술기로 나눌 수 있으며 Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>은 제 II형 골절 환자 5례를 석고붕대를 고정한 후 3주후부터 점차적인 주관절 운동을 시행한 결과 3례에서 우수한 결과를, 2례에서는 양호한 결과를 얻었으며 제 III형 골절 환자를 견인술로서 치료한 결과 12례중 8례에서 우수한 결과를 얻었다고 보고하였다.

"Bag of Bones" 술기는 전박부에 collar과 cuff

sling을 착용하고 가능한 굴곡을 많이 하여 종창과 혈액 순환이 잘될 때까지 약 120° 정도 굴곡시키고 즉시 견관절, 수지, 완관절 운동을 시행하고 종창과 통증이 소실되면 점차적인 능동적인 관절운동을 시키는 방법으로 보통 6주내 골유합소견이 보이고, 3~4개월에 걸쳐 주관절 운동범위가 좋아지는 방법으로 Watson-Jones<sup>28)</sup>은 이 술기를 이용한 결과 상완골 내, 외파의 파도한 경사로 인하여 주관절의 신전 제한이 남는다고 보고하였으며 Brown과 Morgan<sup>21)</sup>은 이 술기로서 정상 주관절 운동범위의 70% 정도를 얻을 수 있다고 보고하였다. Evans<sup>29)</sup>는 이 술기로서 만족할 만한 운동범위를 얻을 수 있으나, 상당수에서 주관절의 불안정성과 약화를 동반한다고 하였으며 Bickel과 Perry<sup>11)</sup>는 젊은 사람에 있어서는 주관절의 안정성을 얻을 수 없다고 보고하였다. 저자들의 예에서는 골견인 및 석고고정을 시행한 3례중 1례에서만 Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>의 판정법에 따라 우수한 결과를 얻었으며 "Bag of Bones" 술기는 골조송증을 동반한 노인환자의 제 IV형 골절인 4례에서 시행한 결과 2례에서 우수한 결과, 나머지 2례에서는 양호 1례, 불량 1례의 결과를 얻었다.

수술적 방법은 외과적 노출방법의 발달과 새로운 내고정기구의 개발의 대부분의 제 II, III형 골절의 좋은 치료방법으로서 널리 채택되어지고 있다.

외과적 노출방법은 후방도달법, 경주두 절골술, triceps sparing 후방 도달법이 사용되고 있다. 첫째, Campbell의 후방도달법은 상완골의 원위단과 전방의 노출이 좋지 않고, 또한 삼두근의 파열위험으로 조기 관절운동을 할 수 없는 단점이 있고, 둘째, 경주두 절골술은 1915년 MacAusland<sup>17)</sup>에 의하여 처음 고안되었으나, 이후 Müller<sup>22)</sup> 등과 A-O학파에서 V 형태의 절골술을 시도하였고, 이의 장점은 노출이 아주 좋고 골절부위를 견고하게 고정하므로 조기에 능동적 주관절 운동을 시키는 장점이 있으나, 또 하나의 골절선을 만들므로써, 불유합 등의 합병증들을 동반할 수 있는 단점이 있다<sup>31</sup>. 세째, Bryan과 Morrey<sup>31</sup>가 발표한 triceps sparing 후방 도달법은 처음에는 주관절 전치환술에 사용되었으며 삼두근의 내측면과 전박의 내측 근막을 한번에 연속적으로 골막하로 분리시킴으로써 절골술이나 삼두근의 신전운동을 손상시킴이 없이 관절을 완전히 노출시키는 방법으로 아직 경주두 도달법과 비교분석은 이루어지

지 않으나, 상완골 과간골절의 홀륭한 노출법으로 최근에 많이 사용되고 있다<sup>6,9)</sup>. 저자들의 경우에는 Campbell의 후방 도달법을 이용한 경우가 5례, 경주 두 도달법을 이용한 경우가 6례, triceps sparing 후방 도달법을 이용한 경우가 3례이었다.

골절의 내고정방법은 K-강선, 나사못, Y형 금속판, 이중 금속판(dual plate) 등이 사용되어왔는데 Jahansson과 Olerud<sup>13)</sup>는 나사못이 K-강선보다는 안정된 고정을 얻을 수 있다고 보고하였으나, 나사못만으로 고정을 시도할 경우에는 상완골 내, 외파의 상과부로의 전위나, 불유합의 가능성이 높아진다고 주장하는 이들도 있다<sup>11,12,19)</sup>. 또한 Y형 금속판도 만족할만한 내고정을 가져올 수 있으나 한면으로만 고정되는 단점이 있다<sup>14)</sup>. 이중금속판도 내고정이 최근 여러 저자들에 의해 사용되어 왔다<sup>20,21,23,24)</sup>. Müller<sup>22)</sup> 등은 내고정시 상완골의 외파에 1/3 관상 금속판(tubular plate)을 사용하고 내파에는 재건 금속판(reconstruction plate)을 사용하는 것을 선호하였으며(tubular plate)을 사용하고 내파에는 재건 금속판(reconstruction plate)을 사용하는 것을 선호하였으며 Gabel<sup>10)</sup> 등은 10례의 환자에서 이중 금속판을 이용한 내고정을 시행한 결과 불유합이 일어난 예가 없었고, 술후 2일째부터 능동적 관절운동이 가능하였다고 보고하였다. Helfet<sup>11)</sup>는 실험적으로 여러 내고정기구의 파로 강도를 조사한 결과, 이중금속판으로 내고정한 경우가 가장 강한 파로 저항강도를 나타냈으나 반관상 금속판, 재건 금속판, 두 금속판을 같이 사용한 경우를 각각 비교분석한 결과 내고정 강도에 의미있는 차이는 없다고 보고하였다. MacAusland<sup>17,18)</sup>는 치료 방법에 관계없이 주관절부에 어느 정도의 기능장애를 동반하게 되는데 이의 극복을 위해서는 조기에 관절적 정복술을 시행한 후 즉각적인 관절운동을 시행하는 것이 만족스러운 결과를 가져온다고 하였다.

저자들의 예에서는 총 14례 중 K-강선만을 사용한 경우가 4례, 나사못 및 K-강선을 사용한 경우가 2례, 금속판 및 나사못을 이용한 경우가 8례이었으며 고정의 소실이 일어난 2례는 모두 K-강선만으로 고정한 경우에 발생하였고 K-강선이나 나사못을 이용한 예에서보다 금속판을 이용한 예에서 내고정을 획득한 경우가 많아 조기에 능동적인 관절운동을 시킬 수 있었다.

합병증은 외상성 관절염이 6례(28.6%)로 가장 많이 발생하였으며 그 외 감염성 불유합 2례, 이소성 골형성 1례, 지연성 척골신경마비 1례, 고정의 소실이 2례에서 발생하였다.

## 6. 요 약

1987년부터 1991년까지 만 5년간 부산대학교병원 정형외과학교실에서 치료한 성인의 상완골 과간골절 환자 중 1년이상 추시관찰이 가능하였던 21례를 임상적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 손상의 원인은 50대 이후에서는 주로 골조송증을 동반한 여자에서 미끄러짐에 의한 손상이 많았으며 50대 이전에서는 주로 남자에서 교통사고에 의한 손상이 많았다.

2. Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>의 분류에 의한 골절 형태는 제 III형이 과반수 이상을 차지하였고(52.4%), Müller<sup>22)</sup>의 분류에서는 C<sub>2</sub>형이 가장 많았다(42.9%).

3. 관절적 정복 및 내고정을 시행한 14례 중 9례(64.3%)에서 Riseborough와 Rain<sup>26)</sup>의 판정에 따라 우수한 결과를 얻었고, 고식적 방법으로 치료한 7례에서는 2례(28.6%)에서만 우수한 결과를 얻었다.

4. 관절적 정복 및 견고한 내고정을 통한 관절면의 해부학적 정복과 조기 관절운동이 만족스러운 결과를 가져왔다.

5. 노인 환자에 있어서 심한 분쇄골절은 "Bag of Bones" 술기로 조기 관절운동을 시행한 예에서 관절적 정복술을 시행한 경우보다 더 나은 결과를 보이지는 않았으나 관절 간직이나 동통성 주관절의 위험성을 낮출 수 있었다.

## REFERENCES

- 1) Bickel, W.E. and Perry, R.E.: *Comminuted fractures of the distal humerus*. J.A.M.A., 184 : 553-557, 1963.
- 2) Brown, R.F. and Morgan, R.G.: *Intercondylar T-shaped fracture of the humerus, Results in ten cases by early mobilization*. J. Bone and Joint Surg., 53B : 425-428, 1971.
- 3) Bryan, R.S.: *Fractures about the elbow in adults*. A.A.O.S. Instr. Course Lect., 30 : 200-223, 1980.

- 4) Bryan, R.S. and Bickel, W.H.: "T"condylar fractures of the distal end of the humerus. *J. Trauma*, 11 : 830-835, 1971.
- 5) Cassebam, W.H.: Open reduction of T & Y fractures of the lower end of the humerus. *J. Trauma*, 9 : 915-925, 1969.
- 6) DeLee, J.C., Green, D.P. and Wilkins, K.E.: Fractures and dislocations of the elbow: In Rockwood C.A., Green D.P. (eds): *Fractures in adults*. Philadelphia, J.B. Lippincott, p 572-581, 1984.
- 7) Eastwood, W.J.: The T-shaped fractures of the lower end of the humerus. *J. Bone and Joint Surg.*, 35B : 381-385, 1937.
- 8) Evans, E.M.: Supracondylar Y-fractures of the humerus. *J. Bone and Joint Surg.*, 19 : 364-369, 1937.
- 9) Gustilo, R.B. and Anderson, J.T.: Prevention of infection in the treatment of 1,025 open fractures of long bones. *J. Bone and Joint Surg.*, 58A : 453-458, 1976.
- 10) Gabel, G.T., Hansom, G., Bennett, J.B., Noble, P.C. and Tullos, H.S.: Intraarticular fracture of the distal humerus in the adult. *Clin. Orthop.* 216 : 99-108, 1987.
- 11) Helfet, D.L.: Bicondylar intra-articular fracture of the distal humerus in adults: their assessment, classification, and operative management. *Adv. Orthop. Surg.* 8 : 223-235, 1985.
- 12) Horne, G.: Supracondylar fractures of the humerus in adults. *J. Bone and Joint Surg.*, 61B : 246, 1979.
- 13) Johansson, H. and Olerud, S.: Operative treatment of intercondylar fractures of the humerus. *J. Trauma*, 11 : 836-843, 1971.
- 14) Jupiter, J., Neff, U., Holzach, B. and et al: Intercondylar fractures of the humerus: An operative approach. *J. Bone and Joint Surg.*, 67A : 226-236, 1985.
- 15) Kelly, R.P. and Griffin, T.W.: Open reduction of T-condylar fractures of the humerus through an anterior approach. *J. Trauma*, 9 : 901-914, 1969.
- 16) Keon-Cohen, B.T.: Fractures of the elbow. *J. Bone Joint Surg.*, 48A : 1623-1639, 1966.
- 17) MacAusland and W.R.Jr. Wyman: Fractures of the adult elbow. *A.A.O.S. instr. Course Lect.*, 24 : 169-181, 1975.
- 18) Magnuson, P.B. and Stack, J.M.: *Fractures. Edition 5*. Philadelphia, J. B. Lippincott, p 456, 1949.
- 19) Mehne, D.K. and Matta, J.N.: Bicondylar fractures of the adult humerus. Presented at the 53rd annual meeting of the American Academy of Orthopaedic surgeons. New Orleans. February. 1956.
- 20) Mize, R. and Clauldi, B.: Complex fractures of the elbow. In Meyers MH (ed).: *The multiple injured patient with complex fractures*. Philadelphia. Lea & Febiger, 1956.
- 21) Morrey, B.F. and Chao, E.Y.S.: Passive motion of elbow joint: A biomechanical analysis. *J. Bone and Joint Surg.*, 58A : 501, 1976.
- 22) Müller, M.E., Allgower, M.S., Schneider, B. and et al: *Manual of internal fixation: Techniques recommended by the AO Group. Edition 3*. New York. Springer-Verlag, p 128, 1991.
- 23) National Orthopaedic Trauma Registry Musculoskeletal Code. Orthopaedic Trauma Association. June. 1983.
- 24) Nichol, A.C., Berme, N., and Paul, J.P.: A biomechanical analysis of elbow joint function. In Institution of Mechanical Engineers Conference Publications, 1977-5. Joint replacement in the upper limb. Conference sponsored by the Mechanical Engineering Section of the Instituting of Mechanical Engineers and the British Orthopaedic Association. London. April 18-20, p 45-51, 1977.
- 25) Reich, R.S.: Treatment of intercondylar fractures of the elbow by means of traction. *J. Bone and Joint Surg.*, 18 : 997-1004, 1936.
- 26) Riseborough, E.J. and Radin, E.L.: Intercondylar T fractures of the humerus in the adult; A Comparison of operative and nonoperative treatment in twenty-nine cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 51A : 130-141, 1969.
- 27) Scharplatz, D. and Allgower, M.: Fracture-dislocation of the elbow. *Injury*. 7 : 143-159, 1975.
- 28) Watson-Jones, R.: *Fractures of joint injuries*. 4th ed, vol. 2. Baltimore. Williams & Wilkins, p 534, 1960.