

성인 주관절부 골절에 대한 임상적 고찰

국립의료원 정형외과

조덕연 · 이종명 · 김희천 · 김형진

— Abstract —

Clinical analysis of fractures around the elbow joint in adults

Duck-Yun Cho, M.D., Joong-Myung Lee, M.D.,
Hee-Chun Kim, M.D., Hyeong-Jin Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

The fractures around the elbow joint in adults are relatively rare in comparison with that in children, but the late complications are more common in adult.

So, it is important to select the appropriate early management to prevent the late sequelae.

Complications are joint contracture, persistent pain, nonunion, deformity, neurologic symptom, infection, etc. Among them limited range of joint motion is the main problem.

We, authors have clinically and radiologically analyzed 48 cases of fracture around the elbow joint in adults over the age of 20 years, treated at the Department of Orthopaedic Surgery in National Medical Center from January 1984 through December 1993.

The results are as follows:

1. The age incidence was higher in active young persons and the male to female ratio was 3:2.
2. The most common cause of the injury was slip-down(46%), followed by traffic accident(29%), falling, and athletic injury.
3. In total 48 cases, olecranon fractures were 29 cases, fractures of distal humerus 13 cases, radial head fractures 5 cases, and multiple fractures (including olecranon, radial head and intercondyle) was 1 case. Among them, open fractures were 5 cases.
4. Closed reduction with cast immobilization or K-wire fixation was performed in 8 cases, and open reduction and internal fixation was performed in 37 cases. In 3 cases, radial head resection was done.
5. The most common complication was limited range of the joint motion (9cases), followed by nerve injury(3 cases), infection(3 cases) and nonunion(1 cases).

※ 통신저자 : 조 덕 연

서울특별시 중구 을지로 6가 18-79
국립의료원 정형외과

6. Development of limited range of joint motion was increased in case of old age over 60 years(33%), open fracture(60%), longer immobilization period over 6 weeks(27%).

Though fracture around the elbow joint in adult is relatively rare, it frequently results in limitation of the joint motion and has poor prognosis.

For prevention of limitation of joint motion, rigid fixation and shortening of immobilization period and early rehabilitation are necessary.

Key Words : Elbow, Fracture, Adult, Limitation of joint motion

서 론

주관절부의 골절은 어느 연령층에서나 발생되나, 성인의 주관절 주위 골절은 과신전(Hyperextension)이나 직접 외상에 의해 여러 형태의 과(condyle) 골절이 오며, 관절면의 골절이 동반되기도 한다. 특히 이러한 손상에서는 심한 변형과 주관절의 운동범위의 제한이 동반될 수 있다. 주관절 주위 골절의 후유증으로는 관절의 운동제한, 지속적 동통, 불유합, 변형, 신경증상, 감염등이 있으며, 그중 관절 운동 제한이 가장 흔한 후유증으로 알려져 있다. 주관절 주위 골절 치료에서는 주관절의 운동범위의 제한이 많이 와서 골절 치료는 잘되었으나, 기능적인 측면에서는 커다란 장애를 초래하는 경우가 많다.

관절 운동 제한에 대한 원인 및 위험군을 조사하여 후기 합병증을 줄이기 위한 적절한 방법을 제시하고자 저자들은 1984년 1월에서 1993년 12월까지 국립의료원 정형외과에서 치료받은 주관절부 골절 환자중 12개월 이상 추시가 가능하였던 20세 이상의 성인 48례를 대상으로 임상 분석 및 방사선학적 고찰을 시행하였다.

연구대상 및 방법

약 10 년간 국립의료원 정형외과에서 주관절부 골절로 입원 수술 치료받고, 12개월이상 추시가 가능하였던 20세 이상의 성인 48례를 대상으로 연령 및 성별 분포, 손상 원인, 골절 유형, 치료 방법, 술 후 합병증등에 대하여 자료를 검토 분석하였다.

증례분석

1. 연령 및 성별분포

연령분포는 최연소 20세에서 최고 83세이며, 60세 이상의 노인층에서 발생 빈도가 낮고, 활동성이 많은 젊은 성인층에서 높은 발생 빈도를 보였으며, 성별 분포는 남자가 29례로 60% 이상을 차지하였다(Table 1).

2. 손상 원인

손상 원인은 실족이 22례로 가장 많았고, 교통사고로 인한 것이 14례, 낙상 10례, 운동 손상 1례, 기타 1례였다(Table 2).

3. 골절 유형

방사선 소견에 의한 골절 유형은 주두 골절이 29례(62%)로 가장 많았고, 상완골 원위부 골절이 13

Table 1. Age & Sex

Age	Male	Female	Total	%
20-30	13	1	14	29
31-40	9	2	11	23
41-50	4	5	9	19
51-60	3	5	8	17
61-70	0	3	3	6
71	0	3	3	6
Total	29	19	48	100

Table 2. Causes of Injury

Cause	No. of cases	%
Slipping	22	46
T. A.	14	29
Falling	10	21
Athletic Injury	1	2
Others	1	2
Total	48	100

례, 요골두 골절이 5례, 여러 골절이 복합된 경우(주두 골절, 요골두 골절, 상완골 원위부 파간 골절)가 1례 있었다. 전체 48례중 5례에서 개방성 골절이 동반되었다(Table 3, 4).

4. 치료 방법

1) 보존적 요법

전위가 경미하고, 연부 조직의 손상이 거의 없었던 8례에서, 도수 정복후 석고고정을 시행하거나 K-강선으로 고정한후 석고 고정을 시행하였다. 석

고 고정 기간은 골절 유형에 따라 달랐으며 석고 고정 제거후 바로 능동적 관절운동 시행하였다.

2) 수술적 요법

관혈적 정복및 내고정이 37례에서, 요골두 절제술을 3례에서 시행하였다. 수술적 요법은 환자의 전신 상태, 골절부의 연부 조직 손상 정도에 따라 수상후 수술시까지의 기간에 다소간 차이가 있었다. 환자의 제반상태가 양호한 경우는 3일 이내에 수술적 요법 시행하였으나, 불량한 경우에는 7일까지 연기되었고, 분쇄골절의 정도및 연부 조직 손상이 심했던 1례에서는 수상후 4주째에야 수술적 요법시행하였다.

내고정은 K-강선 고정이 6례, K-강선및 나사 고정이 4례, 금속판 내고정이 2례, Tension Band Wiring이 25례로, 주두 골절의 경우 많이 사용되었고, 요골두의 분쇄 골절이 심한 3례에서 요골두 절제술을 시행하였다. 술후 석고 붕대 고정을 시행하였으며, 석고 붕대 고정 제거후 점진적인 주관절의 능동 운동을 실시하였다(Table 5).

5. 술후 합병증

술후 12개월 이상 추시 관찰후 나타난 합병증으로 는 굴곡구축이 30°를 초과하거나, 후속 굴곡이 130°미만인 관절운동제한이 9례로 가장 많았으며, 그 밖에 요골 신경 마비가 1례, 척골 신경 손상이 2례로 신경 손상 3례 있었으며, 표재성 감염 3례, 파간 골절중 1례에서 요척골 신경마비를 동반한 불유합이 1례 있었다(Table 6).

주관절 운동제한에 대한 임상 분석

Morrey¹⁷⁾는 electrogoniometer를 사용하여 일상 생활에서의 주관절의 운동범위를 측정한 결과 주

Table 3. Classification

Fractures	No. of Cases	%
Olecranon	29	60
Distal humerus	13	27
Intra-articular	7	
lat. condyle	3	
Intercondyle	4	
Extra-capsular	6	
Supracondyle	5	
Med. epicondyle	1	
Radial Head	5	11
Multiple*	1	2
Total	48	100

Multiple* : Olecranon + Radial Head + Intercondyle

Table 4. Closed or Open Fracture

Fractures	No. of Cases	%
Closed	43	90
Open	5	10
Total	48	100

Table 5. Methods of Treatment

Method	No. of cases
Closed reduction & Cast	7
Closed reduction & K-wire Fixation	1
Open reduction & Tension Band Wiring	25
Open reduction & K-wire Fixation	6
Open reduction & K-wire & Screw Fixation	4
Radial Head Resection	3
Open reduction & Plate Fixation	2
Total	48

Table 6. Postoperative Complications

Complications	No. of Cases	%
Limited range of motion (rating as Poor)	9	19
Nerve Injury	3	6
Radial	1	
Ulnar	2	
Infection	3	6
Nonunion	1	2

관절의 굴곡 100°, 30-130°의 범위내에서 대부분의 일상 생활이 가능하다고 하였으며, 저자들의 경우 이를 기준으로 최종 추시시의 주관절의 굴곡, 신전 관절 운동 범위를 측정하여, Gabel등⁷⁾이 사용한 관절 방법을 따랐다. 우수군은 주관절의 운동범위가 30-130°을 넘어서는 경우로 하였고, 양호군은 관절 운동범위가 100° 이상이나 굴곡 구축이 30° 있거나, 후속 굴곡이 130° 있는 경우, 불량군은 굴곡 구축이 30°를 초과하거나, 후속 굴곡이 130° 미만인 경우로 하였으며, 이중 우수군과 양호군은 일상생활에 큰 지장을 주지 않으므로 본 논문에서 관절 운동 제한의 경우에 포함시키지 않았다(Table 7).

폐쇄정복을 시행한 경우에는 관절 운동 제한이 없

Table 7. Gabel's Rating Scale

Rating	Maximum elbow flexion	Deficit of motion in extension	
Excellent	>130°	and	<30°
Good			
Poor	<130°	or	>30°

Table 8. Over All Results of Open & Closed Treatment

Method	Excellent	Good	Poor	Total
Closed reduction	7	1	0	8
Open reduction	21	10	9	40
Total(%)	28(58)	11(23)	9(19)	48(100)

었으나, 관혈적 정복을 시행한 경우 9례(19%)에서 관절운동 제한이 있었다(Table 8).

관절 운동 제한이 생긴 9례중 6례가 주두골절이었고, 2례는 과간 골절이었고, 나머지 1례에서는 개방성 주두골절, 과간 골절, 요골두 골절이 동반된 경우였다(Table 9). 이중 주두 골절후 관절 운동 제한이 특히 심했던 2례에 대하여는 Anterior Capsulotomy를 시행하고, 술후 Breen등⁴⁾이 주장한 continuous passive motion 치료를 시행하였고, 2례 모두 우수한 결과를 얻었다.

60세이상의 노인층에서 33%로 높은 발생빈도를 보였으며, 20세에서 60세 까지의 청장년층에서는 20%이하의 상대적으로 낮은 발생빈도를 보였다(Table 10). 개방성 골절인 경우 총 5례중 3례(60%)에서 관절운동제한이 관찰되었으며(Table 11), 고정 기간이 길수록 관절의 운동 제한 발생률이 증가 하였으며, 8주 이상 고정한 환자에서는 4례중 2례(50%)에서 관절운동 제한이 관찰되었다(Table 12).

Table 10. Relationship between Age & Development of Limited range of motion

Age	No. of cases	No. of Limited range of motion	%
21-40	25	4	16
41-60	17	3	18
61-	6	2	33

Table 9. Clinical Analysis of Cases with Poor rating(Limited range of motion) group

No	Age	Sex	Cause	Fracture	Treatment	Immobilization period	Range of motion
1.	74	F	Slip c	Intercondyle	OR & Plate	4 wks	30-110°
2.	64	F	TA o	Intercondyle	OR & K-wire	8wks	30-80°
3.	29	M	TA o	Multiple	OR & K-wire & Screw	8 wks	40-90°
4.	30	F	TA o	Olecranon	OR & TBW	6wks	40-90°
5.	31	M	Fall c	Olecranon	OR & TBW	4wks	30-120°
6.	41	F	TA c	Olecranon	OR & TBW	6kws	30-100°
7.	25	M	Fall c	Olecranon	OR & TBW	3wks	30-100°
8.	47	M	TA c	Olecranon	OR & TBW	6kws	40-85°
9.	48	F	Slip c	Olecranon	OR & TBW	6kws	40-120°

* c : Closed fracture

*** Multiple : Olecranon+Radial head+Intercondyle

***** TBW : Tension band wiring

** o : Open fracture

**** OR : Open reduction

Table 11. Relationship Open Fracture to Development of Limited range of motion

Fracture	No. of cases	No. of Limited range of motion	%
Open Fracture	5	3	60
Closed Fracture	43	6	14

Table 12. Relationship between Duration of Immobilization & Development of Limited range of motion.

Duration of Immobilization	No. of cases	No. of Limited range of motion	%
less than 2 weeks	3	0	0
2 - 4 weeks	9	1	11
4 - 6 weeks	14	2	14
6 - 8 weeks	18	4	22
8 weeks or more	4	2	50

증례보고

증례 1.

실족 사고로 입원한 35세 남자 환자로 내원시 우측 주두 골절이 있었다(Fig. 1-1). 수상 당시 개방창은 없었으며, 수상 후 3일째 pin 고정 및 Tension band wiring 방법으로 고정하였다(Fig. 1-2). 술 후 1주간 석고 고정 시행하였으며, 석고 고정 제거 후 능동적 관절 운동 시행하였다. 외래 추시상 술 후 8개월째 골유합 관찰되어(Fig. 1-3), 내고정물 제거하였으며, 술 후 24개월째 외래 추시상 골극 구축 5도, 후속 굴곡 140도로 관절의 운동 범위는 양호하였고, 일상 생활에 큰 불편이 없었다(Fig. 1-4).

증례 2.

교통 사고로 입원한 29세 남자 환자로 내원당시

Fig. 1-1. Preoperative films show displaced olecranon fracture.

2. AP and lateral films immediately after operation show good anatomical reduction state with pin & tension band wiring.
3. AP and lateral films at 8 months after operation show bone union.
4. AP and lateral films at 24 months after operation show complete union of fracture site.

개방창을 동반한 상완골 과간골절, 요골두 골절 및 주두 골절이 동반되었고 척골 간부 골절도 있었다 (Fig. 2-1). 피부 상태 좋지 않아 수상후 4주째에야 관절적 정복 및 내고정술 시행하였으며, 술후 8주간 석고 고정 및 상처 치료하였으며, 고정후 운동 범위는 굴곡 구축 40도, 후속 굴곡 60도였다 (Fig. 2-2). 술후 14개월 후 내고정 제거하였으나 (Fig. 2-3), 운동범위는 굴곡 구축 40도, 후속 굴곡 90도로 관절 운동 제한이 심하였다.

고 찰

주관절은 세 개의 골에 의해 세가지 관절로 이루어진다. 첫째는 주관절의 대부분의 힘과 안정성을 유지해 주는 상완척 관절 (ulnohumeral joint), 둘째는 외반 stress에 저항력을 주며, 90도 굴곡서 후위 이동을 제어하는 상완요 관절 (radiohumeral joint)이며, 세째는 요골의 내회전과 외회전을 허용하는 근위 요척 관절 (proximal radioulnar joint)이다. 상완골의 원위부와 요척골의 해부적 모양에 따라 운반각 (carring angle)이 결정된다. 이것의

정상 평균치는 15° 이다. 상완골의 원위부는 내과와 외과 두부분으로 나누어진다. 내과는 관절면이 되는 활차와 관절면이 아닌 내상과로 이루어지며, 외과는 관절면이 되는 활차와 관절면이 아닌 외상과로 이루어진다. 내상과는 전완부의 굴곡근의 기시부가 되고, 외상과는 전완부의 신전근의 기시부가 된다. 따라서 골절시, 근육의 힘에 의해 전위가 일어난다. 주관절에는 내측, 외측 측부 인대가 있어서, 골격 구조, 주위 근육등과 함께 주관절의 안정성에 역할을 한다. 내측 측부 인대는 전사, 후사, 횡사의 세부분으로 구성된다. 이중 전사 부분이 안정성의 유지에 가장 중요하다. 외측 측부 인대는 주관절의 신전 상태에서 외반 stress에 주된 역할을 하는 것으로 알려져 있다. Morrey와 An¹⁸⁾은 일반적으로 주관절의 안정성은 약 50%는 주관절의 관절구조, 그중 특히 상완척 관절에 의존하며, 나머지 50%는 측부 인대와 전낭 (anterior capsule)에 의존한다고 하였다.

주관절부의 손상은 골조직의 손상뿐만 아니라 주위 연부 조직의 심한 손상을 수반하는 경우가 많다. 따라서, 치료 방법의 선택에 주의를 기울여야 한다.

Fig. 2-1. Preoperative films show comminuted intercondyle, radial head, and olecranon fracture associated with ulnar shaft fracture.

2. AP and lateral films at 8 weeks after operation show reduction and internal fixation.
3. AP and lateral films after removal of implant at 14 months after operation show bone union, but show limitation of joint motion.

전완부의 근육들이 기시하는 과의 골절은 대개 수술적인 방법으로 치료를 한다. 전위가 없거나 도수 정복이 가능한 경우에는 비수술적 치료가 가능하나, 이 때에는 재전위에 주의할 기울여야 한다. 관절을 침범하는 골절이면 수술적 정복하에 내고정하는 것이 비수술적인 방법보다 결과가 좋다^{1,7,10}. 수술의 적기를 놓치게 되면 연부 조직의 구축, 화골성 근염의 합병증으로 결국에는 보다 복잡한 수술이 필요하게 된다. 그러나, 심한 연부 조직의 손상, 피부의 찰과상, 개방창, 다발성 외상이나 불량한 전신 상태에서는 수술이 지연되기도 한다. 주관절부의 손상은 치료를 잘 해도 어느 정도의 관절 운동의 제한, 동통, 무력감 또는 관절의 불안정성을 초래할 수 있다. 주관절 부위에는 약간의 관절내 부적합으로도, 어느 정도의 기능, 소실을 초래할 수 있다.

손상에 의한 주관절의 운동제한은 전위된 골편에 의한 관절 운동의 물리적 장애, 섬유 조직이나 가골의 주두와(olecranon fossa)내부 충만, 수상 시의 조직 손상, 불량한 수술 수기나 내고정물의 과다 사용 등에 의한 관절 주위의 섬유화, 염증, 재활시 유착 조직의 반복된 파신연이나 파열 등에 의해 야기될 수 있다. Urbaniak 등²⁰은 국소적 외상후의 주관절 굴곡 구축은 주관절낭(Elbow capsule) 전반부의 섬유성 비후 및 구축의 결과이며, 가능하면 조기 능동적 관절 운동이 예방에 도움이 된다고 하였다.

주관절 운동 범위 제한은 환자의 연령이 높은 경우에 빈발하였으며, 이는 골조송증으로 인한 견고한 내고정의 실패, 고정기간의 연장 및 고정 기간후 능동적인 물리 치료의 결여등이 원인이 되었으리라 생각 된다.

개방성 골절의 경우나 관절면 골절이 있으면서 분쇄 골절이 동반된 경우 광범위한 조직 손상과 수술후의 상처 치유 및 고정 기간이 상대적으로 길어져 술후 관절 운동 제한이 상대적으로 많이 발생하였다.

정 등²¹에 의하면 후외상성으로 주관절의 운동 제한을 일으킨 원인중 주두부 골절이 가장 많다고 하였으며, 저자들의 경우도 전체 9례의 관절 운동 제한의 예중 6례가 주두 골절의 경우이고 1례가 주두 골절이 함께 동반된 경우로 총 7례의 주두골절이 관절 운동제한을 동반하여, 가장 높은 빈도를 보였다.

Miller¹⁶는 우수한 결과를 얻기 위한 목표는 조기 관절 운동이라고 하였으며, Connolly⁶는 주관절의

능동적 운동시 절대 무리한 수동적 외력을 가하지 말라고 하였다.

Reseborough와 Radin²¹은 성인의 상완골 과간 T형 골절의 경우 수술적 정복 보다는 보존적 요법이 좋다고 하였으나, Gabel 등⁷과 Henley¹¹은 성인의 상완골 원위부 관절내 골절에서 기능적 회복을 위해서는 견고한 내고정과 조기 관절 운동이 필요하다고 하였으며, Aitken과 Rorabeck⁸은 성인의 상완골 원위부 골절에서 수상후 6주 이내에 물리 치료를 시작하여야 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다. 저자들의 경우에도 술후 6주이상 고정한 경우 총 22례중 6례, 27%의 높은 관절 운동 제한의 발생빈도를 보였다.

Gartsman 등⁹은 주두 골절에 있어서 절제술과 관절혈적 정복 및 내고정술 시행한 경우에 각각 관절 운동의 범위의 측정에서 비슷하다고 하였고, 저자들의 경우 전 레에서 내고정술을 시행하였고, 대부분 Macko와 Szabo¹⁴가 제안한 tension band wiring 기법을 사용하였다. Murphy 등¹⁹은 성인 주두 골절에서 여러 수술 방법을 비교하면서, 3주이상 고정한 경우 보다 그 이하로 고정한 군의 평균 연령이 현저하게 젊고, 결과 또한 좋다고 하였고, 저자들의 경우도 관절 운동 제한이 노령일 경우와 술후 고정 기간이 길어진 경우 관절 운동 제한의 빈도가 높았다.

Radin과 Reseborough²⁰는 요골두 골절의 치료에서 조기 능동 운동을 강조하였고, Goldberg 등¹⁰과 Coleman 등⁵은 요골두 단독 골절의 경우 요골두 절제술의 경우에 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였으나, Mikic과 Vukadinovic¹⁵은 요골두 절제술이 합병증을 많이 동반하기 때문에 적응증에 있어서 보다 제한 되어야 한다고 하였다. 저자들의 경우에는 보존적 치료나 요골두 절제술로 인한 합병증은 없었다.

Glynn과 Niebauer⁹은 골절 혹은 탈구후의 관절 운동의 회복은 항상 매우 지연되며, 점진적인 회복이 6-12개월 혹은 그 이상의 기간이 지나야 기대할 수 있으며, 진행이 멈추면 구축이 고정되고 영구적이 되어, 관절 운동의 회복을 위해서 적극적 치료가 필요하게 된다고 하였다.

Inglis¹²는 재활 치료는 수상후 3주 이내 시작되어야 하며, 빠를 수록 좋으며, 수상후 3주후에 완고한

골목 신전구축이 빠르게 진행되므로, 3주 이내에 재활 치료가 시작될 수 있도록 수술적 치료를 계획하여야 한다고 하였다. 저자들의 경우 술후 석고 붕대 제거후에 바로 주관절의 능동운동을 시행하였으며, 개방창이 있어 상처의 치유가 지연되거나, 노령, 분쇄 골절로 골유합이 늦어져 상대적으로 고정 기간이 길어질수록, 관절 운동 제한의 발생도 많아지는 양상을 관찰할 수 있었다. 이러한 점에 착안하여, 저자들은 최근에는 주관절 주위 골절의 경우 견고한 내고정을 얻도록 노력하고, 적어도 3주 이내에는 능동적 관절 운동을 시작하는 것을 원칙으로 하고 있다.

결 론

1984년 1월에서 1993년 12월 까지 국립의료원 정형외과에서 치료받은 주관절부 골절 환자중 20세 이상의 성인 48례를 대상으로 분석한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 주관절부 골절의 발생 빈도는 주로 활동성이 많은 젊은 성인층에서 높았으며, 남녀의 성비는 3:2였다.

2. 가장 많은 원인으로는 실족(46%)였으며, 그 밖에 교통사고(19%), 낙상, 운동손상의 순이었다.

3. 총 48례중 척골 주위 골절이 29례, 상완골 원위부 골절이 13례, 요골두 골절이 5례, 위 경우 모두 혼합된 골절이 1례였으며, 이 중 개방성 골절이 5례 있었다.

4. 치료는 도수 정복후 석고 고정이나 K-강선 고정이 8례, 관혈적 정복 및 내고정이 37례에서 시행되었으며, 3례에서는 요골두 절제술을 시행하였다.

5. 술후 합병증으로는 관절 운동 제한이 9례로 가장 많았으며, 그 밖에 신경 손상 3례, 감염 3례, 불유합이 1례 있었다.

6. 주관절 운동 제한은 60세 이상의 노령(33%), 연부 조직 손상이 동반된 개방성 골절(60%), 관절면 골절(24%), 6주 이상의 고정기간(27%)의 환자에서 비교적 높은 빈도를 보였다.

결론적으로 성인의 주관절부 골절은 비교적 드문 손상이지만 관절 운동 제한과 같은 후유증의 빈발로 그 예후가 불량하므로, 초기 골절 치료 및 술후 재활에 특히 주의를 요하며, 정확하고 견고한 해부학적 정복 및 조기 주관절 운동이 관절 운동 제한을 줄이

는데 필요함을 알 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 강창수, 편영식, 손승원, 권영철 : 성인의 상완골 원위부 분쇄골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 19:373-381, 1984.
- 2) 정문삼, 백구현, 조국형 : 합병증을 동반한 친구성 주관절 외상의 재건술. *대한정형외과학회지*, 28:1628-1647, 1993.
- 3) Aitken GK and Rorabeck CH : Distal Humeral Fractures in the Adult. *Clin Orthop*, 207:191-197, 1986.
- 4) Breen TF, Gelberman RH and Ackerman GN : Elbow Flexion contractures. Treatment by anterior release and continuous passive motion. *J of Hand Surg*, 13-B:286-287, 1988.
- 5) Coleman DA, Blair WF and Shurr D : Resection of the Head for Fracture of the Radial Head. *J Bone Joint Surg*, 69-A:385-392, 1987.
- 6) Connolly JF : *The Management of Fractures and Dislocations*, WB Saunders Co: 781-790, 1981.
- 7) Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, Noble PC and Tullos HS : Intraarticular Fractures of the Distal Humerus in the Adults. *Clin Orthop*, 216:99-108, 1987.
- 8) Gartsman GM, Sculco TP and Otis JC : Operative Treatment of Olecranon Fractures. *J Bone Joint Surg*, 63-A:718-721, 1981.
- 9) Glynn JJ and Niebauer JJ : Flexion and Extension Contracture of the Elbow. *Clin Orthop*, 117: 289-292, 1976.
- 10) Goldberg I, Peylan J and Yosipovitch Z : Late Result of Excision of the Radial Head for an Isolated Closed Fracture. *J Bone Joint Surg*, 68-A: 675-679, 1986.
- 11) Henly MB : Intraarticular Distal Humeral Fractures in Adults. *Orthop Clin North Am*, 18:11-23, 1987.
- 12) Inglis AE : The Rehabilitation of the Elbow After Injury, *AAOS ICL*, XL:45-50, 1991.
- 13) Jupiter JB and Mehne DK : Fractures of the distal humerus. *Orthopedics*, 15:826, 1992.
- 14) Macko and Szabo RM : Complications of Tension-Band Wiring of the Olecranon Fractures. *J Bone Joint Surg*, 67-A:1396-1401, 1985.
- 15) Mikic Z and Vukadinovic SM : Late Results in Fractures of Radial Head Treated by Excision. *Clin Orthop*, 181:220-228, 1993.

- 16) **Miller WE** : Comminuted Fracture of the Distal End of the Humerus in Adult. *J Bone Joint Surg*, 46-A:644-657, 1964.
- 17) **Morrey BF** : A Biochemical Study of Normal Functional Elbow Motion. *J Bone Joint Surg*, 63-A:872-877, 1981.
- 18) **Morrey BF and An KN** : Articular and ligamentous contribution to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med*, 11:315, 1983.
- 19) **Murphy DF, Greene WB and Dameron TB Jr** : Displaced Olecranon Fractures in Adults. Clinical Evaluation. *Clin Orthop*, 224:215-223, 1987.
- 20) **Radin EL and Riseborough EJ** : Fractures of the Radial Head. *J Bone Joint Surg*, 48-A:1055-1064, 1966.
- 21) **Riseborough EJ and Radin EL** : Intercondylar T-Fractures of the Humerus in Adult. *J Bone Joint Surg*, 51-A:130-141, 1969.
- 22) **Urbaniak JR, Hansen PE, Beissinger SF and Aitken MS** : Correction of Post-Traumatic Flexion Contracture of the Elbow by Anterior Capsulotomy. *J Bone Joint Surg*, 67-A:1160-1164, 1985.