

## 수부 월상골주위 골절-탈구의 수술적 치료

전남대학교 의과대학 정형외과학교실, 광주기독병원 정형외과\*

문은선 · 이승천 · 김장효\*

### —Abstract—

#### A study on the Surgical Treatment of Perilunar Fracture-Dislocation

Eun-Sun Moon, M.D., Seung-Cheon Rhee, M.D. and Jang-Hyo Kim\*, M.D.

*Department of Orthopedics, Chonnam University Hospital, Kwangju, Korea*

*Department of Orthopedics, Kwangju Christian Hospital, Kwangju, Korea*

We studied thirteen, all male, patients who had trans-scaphoid perilunar dislocation(stage II, 5 cases) and dislocation of lunate(stage IV, 8 cases). Age of patient was ranged from 25 years to 49 years(average 36 years)and the most common cause of injury was fall down(6 cases, 46%). Seven acute cases, diagnosed and treated within 3 weeks from injury, were treated by open reduction and K-wire fixation(5 cases), and K-wire fixation and bone graft(1 case) and Herbert screw for fracture of scaphoid(1 case). Six chronic cases diagnosed and treated after 3 weeks from injury were treated by open reduction and K-wire fixation(1 case), K-wire fixation and bone graft(1 case), removal of lunate(2 cases), and arthroplasty using muscle after removal of lunate(2 cases).

Thirteen cases were followed up for average 33 months(from 13 months to 81 months). Grip power was evaluated as excellent or good in 8 cases and fair in 5 cases. Range of motion of wrist joint was decreased 21 degrees in flexion, 22 degrees in extension, 4 degrees in ulnar deviation, and 5 degrees in radial deviation of wrist joint, compared with uninjured side. Carpal height and carpal height ratio were decreased to 33.1 and 0.51, compared with normal 35.8( $p=0.001$ ) and 0.55( $P<0.001$ ), respectively. Between 2 groups of acute and chronic cases, no significant differences were noted in carpal height or carpal height ratio.

The surgical treatment of perilunar fracture-dislocation has not simple option, therefore, we would recommend the early diagnosis and exact anatomical reduction.

**Key Words :** Perilunar fracture-dislocation, Surgical treatment

## 서 론

수근골의 골절탈구 손상은 전체골절 및 탈구의 약 6%를 차지하며, 이중 월상골 또는 월상골 주위골절 탈구는 약 3-10%의 발생빈도를 보이는 매우 드문 손상<sup>9)</sup>이다. 이러한 월상골 또는 월상골 주위 골절 탈구는 수근골 손상중 주상골 골절 다음으로 많은 손상으로, 초기에 진단이 지연되는 경우가 흔히 있고 또한 진단이 되었다하더라도 정확한 골절 및 탈구의 형태를 알기 위해서는 상당한 관심과 주의가 필요하다.

이러한 수근골 손상의 치료는 수근골의 정상적인 해부학적 정복과 이를 유지하는 것이다. 과거에는 진단이 초기에 이루어진 경우는 도수정복으로 치료할 수 있다고 하였으나<sup>2)</sup>, 최근에는 도수정복만으로는 해부학적 정복과 유지가 어려워, 수술적 정복과 내고정 방법이 강조되고 있다<sup>12, 15)</sup>. 이에따라 처음부터 수술적 방법이 필요한 적응증, 시기, 방법등에 대해서도 이견이 있으나<sup>23)</sup>, 비교적 드문 발생으로 그 치료의 결과를 보고한 예는 많지 않다.

이에 저자들은 월상골 또는 월상골 주위골절 탈구 환자로 수술적 가료를 시행받았던 환자중 1년이상 추적이 가능하였던 13례에 대하여 손상형태와 수상 일로부터 치료시까지의 기간과 손상형태에 따른 치료결과를 분석 비교하여 그 결과를 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1987년 1월부터 1991년 12월까지 전남대학교병원 정형외과학교실에서 치료한 월상골 주위골절-탈구환자중 수술적 가료를 시행하여 1년이상 추시가 가능하였던 13례를 대상으로 하였다. 이들의 평균 추시기간은 33개월(13개월-81개월)이었다.

성별 및 연령분포를 살펴보면 총 13례 모두가 남자였으며 연령은 25세에서 49세까지 평균 36세로 40대에서 6례(46%)로 가장 많았다. 손상의 원인은 낙상에 의한 경우가 6례(46%)로 가장 많았으며 교통사고 3례(23%), 미끄러짐 2례(15%), 직접외상 1례(8%), 압좌열창 1례(8%)이었다.

### 2. 방법

손상의 형태는 Mayfield<sup>15)</sup>가 분류한 4단계에 따라 분류하였으며 손상후부터 진단까지의 기간은 3주를 기준으로 하여 각각 분류하였고 정상측과의 관절 운동 범위, 운동력, 방사선 소견상 수근골 높이 및 높이 비율의 변화등을 측정하여 분석하였다.

## 결 과

### 1. 진단

손상의 형태는 Mayfield<sup>15)</sup>가 분류한 4단계에 따라 제2단계(제Ⅱ형)인 주상골 골절 및 월상골 주위 탈구가 5례(38%)로 이중 후방탈구가 4례, 전방탈구가 1례이었으며, 제4단계(제Ⅳ형)인 월상골탈구는 8례(62%)로서 전례에서 전방 탈구였다(Table 1).

Table 1. Type of Injury

Type	Cases(%)
Transscaphoid Perilunar Dislocation	5(38%)
Dorsal	4
Volar	1
Lunate Dislocation	8( 62%)
Volar	8
Total	13(100%)

### 2. 수상후 진단까지의 기간

수상후 진단까지의 기간은 7례(54%)에서만 3주 이내에 가능하였다. 나머지 6례(46%)는 3주이상 진단이 방치되었는데 이중 3개월 이내에 진단된 예가 2례(15%)였으며, 1년내에 진단된 예가 3례(23%)나 되었고 1년이상 방치되어진 예도 1례(8%)였다(Table 2).

Table 2. Interval between Injury & Diagnosis

Interval(Wks)	Cases(%)
- 3Wks	7( 54)
- 3Mos	2( 15)
-12Mos	3( 23)
1yr-	1( 8)
Total	13(100%)

### 3. 치료

#### 1) 치료방법

치료는 Ⅱ형과 Ⅳ형에서 모두 같은 원칙으로 시행하였는데, 손상후부터 진단까지의 기간은 3주를 기준으로 하여 3주이내의 제Ⅱ형 4례에서 관혈적 정복

후 골절된 주상골에 대해 내고정 하였는데, 2례는 K-강선 고정만으로, 1례는 주상골 허리부위의 분쇄 골절상이 심하여 K-강선 고정과 골이식술을 동시에 시행하였으며, 1례는 Herbert씨 나사못 고정술로 치료하였다. 제Ⅳ형은 3례 모두에서 관절적 정복 및 주상골과 정복된 월상골에 K-강선 고정술로 치료하였다. 진단이 3주이상 지연되었던 경우의 제Ⅱ형 1례에서는 관절적 정복후 K-강선 고정과 골이식술로 치료하였다. 제Ⅳ형 5례에서는 관절적 정복후 K-강선 고정으로 1례, 월상골 절제술만으로 2례, 월상골 절제술후 장장근의 원위 유경방법을 이용한 관절성형술로 2례 치료하였다(Table 3).

**Table 3. Method of Operation**

Duration	Method	Ⅱ	Ⅳ	
Before 3 Weeks		4	3	7
	K-wire	2	3	
	K-wire with B/G	1		
	Herbert Screw	1		
After 3 Weeks		1	5	6
	K-wire		1	
	K-wire with B/G	1		
	Lunate Excision, only		2	
	Excision with Arthroplasty		2	
Total		5	8	13

## 2) 수술후 처치

3주이내에 수술적 치료한 Ⅱ군, Ⅳ군 모두에서 2주간의 무지 수상 장상지석고 부목후, 4-6주간의 무지 수상 단상지 석고로 고정하였으며, 6-8주후 석고 제거와 K 강선 제거후 운동을 허용하였다. 3주이상 진단이 지연되었던 군에서는 제Ⅱ형 4례와, K 강선 고정했던 제Ⅳ형 1례는 3주이내 진단된 예와 같이 치료 했으나, 나머지 제Ⅳ형에서는 수술후 단상지석고 부목으로 2주간 고정후 부목을 제거하고 운동을 허용하였다.

## 4. 치료성적

### 1) 관절운동 및 악력

정상측과의 관절운동범위를 비교하였을때 전체적으로 모두 감소된 소견을 보였는데 제Ⅳ형의 3주이내 치료군에서 가장 운동제한이 심했고, 다음이 제Ⅱ형의 3주이내 치료군이었다. 제Ⅳ형의 3주 이후 진단 치료하였던 군에서 운동제한이 가장 적었다(Table 4). 이는 가장 간단한 수술적 조작에 기인

**Table 4. Limited Motion Compared with Unaffected Side**

	Flex.	Ext.	RD	UD
Ⅱ ··· Within 3wks	5	10	0	5
	15	10	0	0
	25	10	10	5
	30	50	0	0
Av.	19	20	2.5	2.5
··· over 3wks	15	20	0	0
Ⅳ ··· within 3wks	30	30	10	20
	35	30	15	5
	45	35	10	10
Av	37	32	10	12
··· over 3wks	15	30	15	0
	15	40	0	0
	10	10	0	0
	20	10	5	0
	10	5	0	0
Av.	14	19	4	0
Total	21	22	5	4

Flex. & "Flexion. Ext. & "Extension

R.D. & "Radial Deviation

U.D. & "Ulnar Deviation

한 것으로 생각되었다. 또한 악력은 환자의 주관적인 치료결과 만족도의 호소에 의해 분석했는데 Ⅱ군에 양호가 3례, 보통이 1례였으며, Ⅳ군에서는 양호와 보통이 각 4례씩으로 Ⅱ군에서 더 좋았다. 또한 Ⅳ군의 3주이상 진단 군에는 양호가 1례, 보통이 3례로 운동범위는 좋았으나 운동력은 떨어지는 것을 알 수 있었다(Table 5).

**Table 5. Grip Power**

	Ⅱ < 3 Wks <		Ⅳ < 3 Wks <		Total
Good	3	1	2	2	8
Fair	1		1	3	5
Total	4	1	3	5	13

### 2) 수근골 높이 및 수근골 높이비의 변화

전후면 X-선상 수근골의 높이와 제3중수골의 길이에 대한 수근골의 높이의 비율인 수근골 높이비를 정상측과 비교하여 보았을때 전체적으로 수근골 높이는 정상측 35.8mm, 병변측 33.1mm로 유의한 감소를 보였으며 (p=0.01), 수근골 높이비도 정상측 0.55, 병변측 0.51로 감소되어 있었다 (p<0.01) (Table 6).

### 3) 방사선 관찰소견

**Table 6.** Carpal Height(CH) and Carpal Height Ratio(CHR)

CH		CHR	
Lesion	Normal	Lesion	Normal
32	34	0.53	0.58
34	39	0.53	0.60
32	36	0.52	0.57
36	36	0.55	0.55
Av.	34	0.54	0.58
	37	0.56	0.61
	35	0.52	0.54
	34	0.51	0.54
	31	0.49	0.52
Av.	33	0.51	0.53
	32	0.51	0.54
	28	0.47	0.53
	32	0.49	0.51
	32	0.48	0.53
	35	0.53	0.58
Av.	32	0.50	0.54
Av.	33.1±2.40	35.8±2.24	0.51±0.02 0.55±0.03
(p=0.01)		(p<0.01)	

방사선 소견상에서 주상골의 근위골편의 무혈성괴사가 병발하면서 불유합이 1례에서 발생하였고, 수근골 함몰에 의해 주상골과 월상골간 해리의 불안정성이 4례에서 관찰되었다. 그외에 1례에서 수근관절 외상성 퇴행성 변화가 관찰되었다.

## 5. 합병증

방사선 소견상의 합병증외에 제Ⅳ형의 3주이상 진단이 지연되었던 예중 2례와 제Ⅱ형의 주상골의 근위골편의 무혈성 괴사 및 불유합이 발생하였던 1례에서 정중신경 압박증상이 있었으며, 치료후 소실되었다. 또 연부조직 손상이 심하였던 제Ⅳ형은 3주 이내 진단된 1례에서 경미한 볼크만 허혈성 구축증세를 보였었다(Table 7).

**Table 7.** Complication

Complication	No. of patient
Scapholunate Dissociation	4
Median Nerve Compression	3
Nonunion	1
Volkmann's Ischemic Contracture	1

## 고 찰

수근골 골절 및 탈구는 비교적 드문 손상<sup>9)</sup>으로 이 중 월상골 또는 월상골 주위 골절탈구의 발생빈도에

대해 보고자들간에 주상골 경위 월상골 주위 골절 탈구<sup>9,17,19)</sup>가, 또한 일부에서는 월상골 탈구<sup>5,7)</sup>가 복합 수근골 탈구의 가장 흔한 형태라고 보고하고 있다. 저자들의 경우에서는 월상골탈구가 약간 많았다.

이러한 수근골의 손상은 강한 외력에 의해 일어나는 손상으로, 주로 활동성이 강한 연령의 남자에서 대부분 발생한다고 보고<sup>2)</sup>되고 있다. 수근골의 골절 탈구에 대한 발생기전은 학자들간에 이견이 많으며<sup>6,9,12,14,15)</sup>, 해부학적 및 생역학적으로 설명하고 있는데, 해부학적으로 완관절의 전방에 강한 골간인대들이 2중 V자 형태로 배열되어 구조적으로 안정되어 있으며 주상 월상골간 관절부위인 이 전방인대 사이의 부분(space of Poirier)은 단지 얇은 막으로만 싸여있어 월상골의 탈구는 주로 이부분으로 이루어진다<sup>2,12,16)</sup>. 생역학적인 측면을 보면, 수근관절의 굴곡 및 신전 정도에 힘이 가해지는 회전방향에 따라 결정된다<sup>6,8,10,12,15)</sup>. 1968년 Tanz<sup>21)</sup>는 손상당시 수근관절에 주어지는 회전상태가 월상골 주위 탈구 손상의 형태를 결정하는데 가장 중요한 요소라 하였다. 즉 월상골 탈구는 수근 관절의 신전, 척측편위, 회내전상태에서 일어나고 월상골 주위탈구는 수근관절의 신전, 척측편위, 회외전 상태에서 일어난다고 보고했다. 1980년 Mayfield<sup>15,16)</sup>는 월상골주위의 손상은 분리된 기전에 의해 발생하는 것이 아니고 연속되는 기전의 어느 단계에서 각각의 손상이 일어난다고 하는 점진적 월상골 주위 불안정성 개념을 보고하였다. 즉 기본적으로 월상골 주위의 모든 탈구는 수근관절의 신전, 수근골간 회외전, 척측편위의 상태에 힘이 가해질때 주상골, 유두골, 삼각골의 순서로 월상골로 부터 분리되어 진다고 하여 결국 월상골 주위 불안정성을 수근골 탈구와 인대손상의 정도에 따라 4단계로 나누어 마지막 제4단계에서 월상골의 탈구가 일어난다고 하였다. 특히 제1단계의 주상골로 부터의 분리시 주상 월상골간 인대의 손상이 주상골의 골절형태로 나타날 수 있어, 월상골 주위 골절탈구와 월상골 탈구를 같은 병인개념으로 하여 보고하게 되었다.

본 예에서도 순수한 주상골 골절은 제외하고 주상골 골절경위 월상골 주위 골절환자 9례와 월상골 탈구 9례를 대상으로 하였는데 전례 모두가 남자였고 연령은 20대 및 30대가 10례(55.5%)였고 나머지는 40대로 대부분 청장년에서 일어났었다. 손상의 원인

을 보면 대부분 높은 곳에서 떨어지거나, 넘어질때 손을 뻗어 짚은 상태로 다치면서 일어나는 것으로 알려져 있으며 저자들의 경우도 낙상 및 실족이 11례(61%)로 가장 많았다.

월상골 탈구 또는 월상골주위 탈구의 형태는 월상골 전방탈구 및 월상골 주위 후방 탈구가 대부분이며 월상골 후방탈구 및 월상골 주위 전방 탈구는 매우 드문데, 이는 실족시 팔을 뻗은 손이 본능적으로 수장부를 지면에 대어 수근관절의 신전손상이 일어나기 때문이다<sup>1, 3, 12, 14, 15, 20, 23)</sup>. 본 예에서도 주상골 경위 월상골 주위탈구 9례중 후방 8례, 전방 1례, 월상골 탈구는 모두 전방 9례였다.

수근골 손상의 치료는 수근골의 정상적인 해부학적 정복과 이를 유지하는 것인데<sup>1, 3, 9, 12, 15, 20)</sup>, 급성기(3주 이내 진단됐을때)는 도수정복의 비수술적 치료방법과 도수정복후 경피적 핀삽입술로서 고정하는 방법, 또는 처음부터 관혈적 정복 및 손상인대의 수복과 동시에 내고정방법<sup>12, 15)</sup> 등이 보고되고 있다. 또 주상골 경위 월상골 주위 골절탈구의 경우는 도수정복도 쉽지 않고, 도수정복이 되더라도 주상골 골절의 해부학적 정복 및 유지가 불가능하여, 이의 정복은 반드시 수술적으로 해야 한다는 보고<sup>23)</sup>가 있다. 또한 초기진단이 지연된 예에서는 관혈적 정복 및 내고정술, 수근골 근위열 제거술, 월상골 제거술, 주상골 근위골편 제거술, 관절유합술, 관절성형술 등 다양한 방법이 보고<sup>6, 13, 16-20, 22)</sup> 되고 있다. 그러나 각각의 치료방법이 손상상태와 진단되어진 시기에 따른 적응증 및 결과에 대해서는 아직까지 보고가 많지 않다. 최근 수근골의 해부학과 생역학기전에 대한 많은 연구의 진전으로, 월상골 또는 월상골 주위의 불안정성이 여러형태의 수근골 불안정성을 유발하게 되고 결국 치료의 지연으로 속발하는 만성 수근부 불안정성 등으로 치료결과가 만족스럽지 못하므로 초기에 정확한 정복과 유지의 중요성이 더욱 강조되고 있다<sup>2, 13)</sup>. 비수술적 도수정복 치료와 수술적 치료에 대한 기능적 결과에 관한 보고도 적고, 실제로 직업에 따른 환자의 만족도가 다를 수 있기 때문에 비교자체가 불가능하다는 보고<sup>2)</sup>도 있다. 또 단순한 월상골 탈구 또는 월상골 주위탈구와 주상골 골절 경위 월상골 주위탈구에 있어 그 예후에 있어서도 서로 상반된 보고를 하고 있다. 즉 주상골 골절 측면에서 볼때는 골절탈구가 동반되어져서 예후가 나쁘다고

보고<sup>3, 13)</sup>하는가 하면, 월상골 주위 탈구 측면에서는 인대 조직의 파열이 아닌 골절에 의한 탈구이므로 예후가 좋다고 보고<sup>6)</sup> 하기도 한다. 진단이 지연된 예에 대한 치료보고는 많지 않은데<sup>22)</sup> 6주이상 진단이 지연된 예에서는 관혈적 정복이 불가능하므로 월상골의 제거술이 좋다고 보고<sup>13, 19)</sup>하고 있다. 또 Russell<sup>19)</sup>은 만성주상골 골절경위 월상골 주위손상에 대해서는 수근관절 유합술이 좋다고 하였고 Campbell등<sup>6)</sup>은 만성 월상골 주위탈구에 대해서 근위열 수근골 절제술의 좋은 결과를 보고하고 있다. 그러나 Sieger등<sup>20)</sup>은 35주까지 오래된 환자에서도 관혈적 정복술에 의한 좋은 결과를 보고하면서, 월상골의 제거술만으로 치료했을때는 좋지 않은 결과를 얻는다고 하였다. 월상골 무혈성 괴사의 치료에서 월상골 제거술로 치료했을경우 수근골 함몰이 진행하므로 여기에 어떤 공간(spacer)을 넣어서 수근골 함몰을 막아 보는 방법으로 여러가지 방법이 시도되고 있으며, 이중에 주위의 건, 근육을 이용한 대치 성형술이 좋은 결과를 얻는다는 보고<sup>11)</sup>도 있다.

저자들의 예에서도 이같은 다양한 치료방법들에 대한 특별한 기준은 없으나, 관혈적 정복시 관절면의 손상정도나, 연부조직의 상태에 따라 치료방법을 선택하였다. 치료성적은 총 18례중 추시가능했던 13례를 대상으로 하여 환자의 만족도, 정상측과의 악력 비교에서 치료방법에 차이없이 비교적 양호한 치료성적을 얻었다. 관절운동범위는 정상측과 비교했을 때 전체적으로 모두 감소 소견을 보였으며, 3주 이내에 진단 및 치료하였던 군과 3주이상 지연되었던 군간에 관절운동범위, 수근골 높이, 수근골 높이 비를 비교하였을 경우 서로간의 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 많지 않은 증례와 3주라는 비교적 짧은 기준설정과 관계가 있을것으로 사료된다.

합병증으로 주상골 골절 동반시 해부학적 정복시에도 근위골편의 무혈성괴사가 50%, 골편전위시 괴사율은 훨씬 더 증가하여 100%까지 보고<sup>22)</sup>되고 있으며, 이는 단순 주상골 골절보다 주상골로 가는 혈관손상이 훨씬 크기 때문이며, 또한 월상골 탈구와 관련된 주상골 골절은 특히 예후가 불량하다고 한다. 이외의 손상 합병증으로 주상골 불유합, 월상골 무혈성괴사, 완관절의 관절염, 월상골 배굴 불안정 소견 및 정중신경 압박 마비등이 있으며, 저자들의 경우 주상 월상골간의 해리 4례, 정중신경 압박마비

3례, 불유합 1례, 볼크만 허혈성구축 1례를 보였다.

결론적으로 수근부 손상후 기능회복을 위해서는 조기에 정확한 진단, 해부학적 정복 및 이의 유지를 해야하며, 또한 예후에 영향을 줄 수 있는 다른 인자들을 고려한 적절한 치료방법을 선택하여 적극적으로 치료해야 할 것이다.

## 요 약

1987년 1월부터 1991년 12월까지 전남대학교 병원 정형외과에서 월상골 주위 골절-탈구환자로 진단되어 수술로써 치료하였던 환자중 1년이상 추시가 가능한 13례에 대하여 분석하였다.

1. 총13례 모두가 남자이었으며, 연령은 25세에서 49세까지 평균 36세였다.

2. 손상의 원인은 낙상이 6례로 가장 많았다.

3. 손상의 형태는 주상골 경유 월상골 주위골절 탈구 5례(Ⅱ형, 후방 4례, 전방 1례), 월상골 탈구 8례(Ⅳ형, 전방 8례)였다.

4. 치료는 손상후 진단까지의 기간을 3주를 기준으로 하여 3주이내의 Ⅱ형 4례에서 관혈적 정복후, 1례는 K-강선 내고정과 골이식술로, 2례는 K-강선 고정술만으로, 1례는 Herbert씨 나사못 내고정술로 치료하였다. Ⅳ형 3례에서는 모두 관혈적 정복 및 K-강선 고정술로 치료하였다. 3주이상의 Ⅱ형 1례는 관혈적 정복후 K-강선 고정과 골이식으로, Ⅳ형 5례는 관혈적 정복후 K-강선 고정 1례, 월상골 절제술 2례, 월상골 절제술후 관절성형술 2례였다.

5. 환자의 주관적인 호소에 의해 수상전후의 악력을 비교하였을때 양호 8례, 보통 5례이었고 그중 통증이 있었던 경우는 1례였다.

6. 관절운동은 정상측에 비하여 전반적인 감소를 보였고, 수근굴 높이는 33.1도로, 정상측 35.8도에 비하여 유의하게 낮았으며( $p=0.01$ ), 수근굴 높이비도 정상측 0.55에 비해 0.51로 감소되어 양자간에 유의한 차이가 있었다( $p<0.01$ ).

7. 수상일로부터 3주이내에 진단 및 치료하였던 군과 3주이상 지연되었던 군에서 관절운동이나 수근굴 높이, 수근굴 높이비를 비교하였을 경우 서로간의 유의한 차이는 없었다.

## REFERENCES

- 1) 강웅식, 한수봉, 김동욱 : 수부주상골 골절 및 월상골 탈구에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 25 : 739-746, 1990.
- 2) Adkison JW and Michael W : *Treatment of acute lunate and perilunate dislocations. Clin Orthop*, 164 : 199-207, 1982.
- 3) Aitken AP and Nalebuff EA : *Volar transnavicular perilunar dislocation of the carpus. J Bone Joint Surg*, 42-A : 1051-1057, 1960.
- 4) Aufrance OE, Jones WN and Harris WH : *Transnavicular dislocation of the wrist. JAMA*, 18 : 131-133, 1962.
- 5) Campbell RD, Jr, Lance EM and Yeoh C.B : *Lunate and perilunate dislocation. J Bone Joint Surg*, 46-B : 55-72, 1964.
- 6) Campbell RD, Jr, Thompson TC, Lance EM and Adler JB : *Indications for open reduction of lunate and perilunate dislocations of the carpal bones. J Bone Joint Surg*, 47-A : 915-937, 1965.
- 7) Cave EF : *Retrolunate dislocation of the capitate with fracture or subluxation of the navicular bone. J Bone Joint Surg*, 23 : 830-840, 1941.
- 8) Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH and Linscheid RL : *Difficult wrist fractures : perilunate fracture-dislocations of the wrist. Clin Orthop*, 214 : 136-147, 1987.
- 9) Dobyns JH, Linscheid RL, Chao EYS, Weber ER and Swanson GE : *Traumatic instability of the wrist. AAOS. Instructional Course Lectures, Vol 21. St Louis, C.V Mosby, P : 182-199, 1975.*
- 10) Gilford WW, Bilton RH and Lambrinudi C : *The mechanism of the wrist joint with special reference to fractures of the scaphoid. Guy's Hosp Report*, 92 : 52-59, 1943.
- 11) Kato H, Musuri M and Minami A : *The long-term results of Kienbock's disease treated by excisional arthroplasty using a silicone implant and a coiled palmaris longus tendon. Presented at the 40th Annual meeting of the American Society for Surgery of the Hand. January, 1985.*
- 12) Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW and

- Bryan RS : *Traumatic instability of the wrist : Diagnosis, Classification and pathomechanics*, *J Bone Joint Surg*, 54-A : 1612-1632, 1972.
- 13) MacAusland WR : *Perilunar dislocations of the carpal bones and dislocation of the lunate bone*. *Surg Gynecol Obstet*, 79 : 256-266, 1944.
  - 14) Mayfield JK : *Mechanism of carpal injuries*. *Clin Orthop*, 149 : 45-54, 1980.
  - 15) Mayfield JK, Johnson RP and Kilcoyne RK : *Carpal dislocations : Pathomechanics and progressive perilunar instability*. *J Hand Surg*, 5 : 226-241, 1980.
  - 16) Mayfield JK, Johnson RP and Kilcoyne RF : *The ligaments of the human wrist and their functional significance*. *Anat Rec*, 186 : 471-424, 1976.
  - 17) Morawa LG, Ross PM and Schock DC : *Fractures and dislocations involving the navicular-lunate axis*. *Clin Orthop*, 118 : 48-53, 1976.
  - 18) Neviaser RJ : *Proximal row carpectomy for post-traumatic disorders of the carpus*. *J Hand Surg*, 8 : 301-305, 1983.
  - 19) Russell RB : *Intercarpal dislocations and fracture dislocations*. *J Bone Joint Surg*, 31-B : 524-531, 1949.
  - 20) Sieger JJ, Frank JF and Peter CA : *Treatment of chronic perilunate dislocations*. *J Hand Surg*, 13 : 206-211, 1982.
  - 21) Tanz SS : *Rotation effect in lumbar and perilunate dislocations*. *Clin Orthop*, 57 : 147-152, 1968.
  - 22) Wagner CJ : *Fracture dislocations of the wrist*. *Clin Orthop*, 15 : 181-196, 1959.
  - 23) Worland RL and Dick HM : *Transnavicular perilunate dislocations*. *J Trauma* 15 : 407-412, 1972.