

## 주상골 골절에 대한 임상적 고찰

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

이광석 · 박상원 · 박정호 · 이흥건

= Abstract =

### The Clinical Survey on Scaphoid Fractures

Kwang Suk Lee, M.D., Sang Won Park, M.D., Jung Ho Park, M.D. and Hong Kun Lee, M.D.

*Department of Orthopedics, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea*

Scaphoid fractures are the most common fracture and early diagnoses are very important because of preventing from serious complications such as nonunion, avascular necrosis, and disability of wrist joint.

There are a few reports of clinical survey of scaphoid fractures, but not to be reported the evaluation for the close relation among mechanism, modes of treatment, especially operation and late complications. This paper reports more clear corelationships among them as mentioned as above through clinical study of scaphoid fractures.

The authors have surveyed the clinical study of 26 cases of scaphoid fractures from July, 1983 to November, 1989 at Department of Orthopedic Surgery, Haewha hospital of Korea University.

The following conclusions were obtained through clinical survey.

1. Among 26 cases, they were 25 males and one female between 20 and 50 years of age, and localization was 16 in right and 10 in left. They were 21 fresh fractures and five nonunions.
2. Mechanism of injuries had revealed fall down or slip down in 13 cases, roller injury in five cases, fisting injury in four cases, direct trauma in two cases, and traffic accident in two cases. Fracture location was four cases in proximal 1/3, 17 cases in middle 1/3, and five cases in distal 1/3.
3. Operations using volar approaches in 12 cases and dorsal approaches in three cases had been done for ten cases of displaced fresh fractures and five cases of neglected nonunions.
4. Eleven undisplaced fresh fractures were treated with short arm thumb spica cast but one with long arm cast. Of ten displaced fresh fractures treated by open reduction, seven cases were treated with Herbert screw, two cases with K-wire, and one case with treated by open reduction and bone graft with Herbert screw fixation in three cases, K-wire fixation in one case, and open reduction with bone graft in one case.
5. Unions were obtained at average 11.5 weeks in eight of 11 cases treated with conservative treatment for fresh fractures, 12 weeks in eight of 10 open reduction cases of fresh fractures, and 20 weeks in three of five neglected nonunion cases.
6. Of eleven conservatively treated cases, two cases resulted in nonunion and other one case in avascular necrosis. Of ten treated with open reduction, one complicated in delayed union, other one nonunion. Of five neglected nonunion cases treated by open reduction added with bone graft, one remained in nonunion and other one case complicated with arthritis and nonunion.

**Key Words:** Scaphoid, Fracture

## 서 론

수근 주상골 골절은 전 수근골 골절의 60-70%로 발생빈도가 매우 높고 또한 수상후 동통이나 운동제한등이 심하지 않아 완관절부 염좌로 생각되기 쉬우며 X-선 촬영에도 초기에는 발견하기 힘든 경우가 많다.

주상골은 근위 및 원위 수근골 배열의 경축에 45°의 경사를 이루며 완관절의 외측에 놓여 있고 6개의 면에 5개의 관절을 이루면서 완관절의 안정에 중요한 역할을 한다. 완관절 주위의 손상은 완관절의 운동역학을 변화시켜 많은 기능장애를 가져오며, 이중 주상골은 해부학적으로 혈관공급의 특이성과 복잡한 기능으로 인한 불유합, 지연유합, 부정유합, 퇴행성 관절염, 조기수근골합합 및 동통성 완관절 불안정성등으로 인하여 많은 치료방법에도 불구하고 최선의 치료에 대한 논란이 많다.

본 연구는 주상골 골절 환자를 대상으로 임상적 조사를 통해서 치료방법 및 치료의 결과와 합병증에 대하여 상세히 관찰하고자 하였으며 특히 조기 발견후 즉시 적절한 치료를 하더라도 많은 후유증 및 합병증이 발생하는 점에 관심을 두었다. 따라서 저자들은 주상골 골절에 있어서 조기진단 및 치료 특히 보존적 치료 및 수술적 치료에 대해서 그 결과 및 예후를 다음과 같이 관찰하였다.

## 대 상

1983년 7월부터 1989년 11월까지 주상골 골절로 고려대학교 의과대학 부속 혜화병원 정형외과에서 치료한 26명의 환자(남자 25명, 여자 1명)를 대상으로 하였고 최단 6개월에서 최장 3년 2개월간(평균 1년 1개월)의 치료후 원격관찰을 시행하고 임상적 결과를 연구분석하였다.

### 1. 성별 및 연령

26명의 환자중 남자가 25명, 여자가 1명이었고 연령은 20세에서 50세까지 평균 30세이었으며 20세-29세가 15명으로 가장 많은 분포를 보였다(Table 1).

### 2. 발생분포

우측에서 16례, 좌측에서 10례가 발생하였다(Table 2).

### 3. 수상의 원인

수상의 원인은 fall down 및 slip down이 13례로 가장 많았고 roller injury가 5례, fisting injury가 4례이었으며 direct trauma와 traffic accident도 각각 2례씩 있었다(Table 3).

### 4. 주상골 골절의 분류

총 26례중 신선골절은 21례이었고 간과되어 발생한 불유합이 5례이었으며 골절부위는 근위 1/3이 4례, 중위 1/3이 17례, 원위 1/3이 5례이었다(Table 4).

### 5. 수상후 수술까지의 기간

수술적 가료를 시행한 15례에서 수상후 수술까지의 기간은 급성 골절로 관혈적 정복을 시행한 10례에서 1주일 미만이 5례로 가장 많았고 불유합으로 수술한 5례중 1년에서 3년사이가 4례로 가장 많았다(Table 5).

### 6. 완관절 주위 동반 손상

Table 1. Age and sex distribution of scaphoid fracture

Sex \ Age	M	F	Total (%)
20-29	15	0	15(57.7)
30-39	7	0	7(26.9)
40-49	2	0	2( 7.7)
50-59	1	1	2( 7.7)
Total	25	1	26(100)

Table 2. Site of scaphoid fracture

Site	Cases
Rt	16
Lt	10
Total	26

Table 3. Mechanism of injury

Mechanism	Cases (%)
Outstretched hand	13(50)
Roller injury	5(19.2)
Fisting injury	4(15.4)
Direct trauma	2( 7.7)
Traffic accident	2( 7.7)
Total	26(100)

완관절 주위 동반손상은 6례에서 관찰되었는데 원위부 요척골 골절이 4례있었고 이중 1례는 개방성 골절이었으며, 완관절의 수장부 탈구와 원위부 요척골 골절이 1례, 원위부 요골과 제 2, 3중수골 골절이 1례있었다(Table 6).

## 방법 및 결과

연구의 방법은 본 병원의 의무기록, 임상적 소견, 방사선 사진을 이용하였고 마지막 추시 때의 운동범위를 측정하였다. 경과 관찰은 가능한 수술후 4주 간격으로 임상 및 방사선 검사를 통하여 실시하였으며 단순 방사선 사진으로 판정하기 곤란한 경우에는 CT, 관절조영술등을 이용하였다. 골유합, 불유합, 지연유합,

관절염 및 무혈성 괴사등은 동통의 유무, 운동 범위 및 방사선 소견으로 판정하였고, 골유합이 1년이상 지연된 경우는 지연유합, 골유합이 치료후 6개월 이상 이루어지지 않거나 치료가 6개월 이상 지연된 경우는 불유합으로 구분하였으며, 치료의 결과는 Maudsley와 Chen<sup>29)</sup>의 판정표를 이용하였다.

### 1. 수술방법

수술적 가료를 시행한 환자는 신전 골절의 관절적 정복이 10례, 불유합이 5례등 15례이었다. 이중 palmar approach를 사용한 경우는 12례(신전 골절 8례, 불유합 4례), dorsal approach는 3례(신전 골절 2례, 불유합 1례)이었다. 신전 골절을 보존적으로 치료한 11례에서는 1례를 제외하고 모두 제 1수지의 지절간 관절을 포함하는 단상지 석고고정을 시행하였고 신전골절을 수술적으로 치료한 10례에서는 내고정물로서 Herbert screw를 이용한 경우가 7례, K-wire를 이용한 경우가 2례, cancellous screw 및 K-wire를 이용한 경우가 1례이었다. 간과되어 불유합이 발생하여 수술적 가료를 시

Table 4. Location of fracture pattern

Site \ Type	Fresh fracture	Nonunion	Total
Proximal 1/3	2	2	4
Middle 1/3	14	3	17
Distal 1/3	5		5
Total	21	5	26

Table 5. Time interval between injury and operation

Fresh Fracture	Nonunion		
1 week	5	9-12 months	1
1-4 weeks	1	12-36 months	4
4-12 weeks	4		
Total	10		5

Table 6. Associated injuries of wrist

Injury	Cases
distal ulnar + radial styloid fracture	1
distal radioulnar fracture	2
open distal radioulnar fracture	1
volar dislocation + distal radioulnar fracture	1
distal radius + 2,5 metacarpal fracture	1
Total	6

Table 7. Method of treatment

Type \ Method	Method of treatment		Cases	Total
Fresh	Conservative	Thumb spica cast	11	11
		Operative	Herbert screw	6
		Herbert screw with bone graft	1	
		K-wire	2	
		Cancellous screw with K-wire	1	
Neglected	Operative	O/R with Herbert screw & bone graft	3	5
		O/R with K-wire & bone graft	1	
		Bone graft	1	
Total				26

\*O/R: open reduction

행한 5례에서는 5례 모두 골이식술을 시행하였고 내고정물을 이용한 경우가 4례있었는데 3례에서 Herbert screw를 이용하였고 1례에서는 K-wire를 이용하여 내고정을 시행하였다(Table 7).

## 2. 임상적 고찰

치료후 결과는 Maudsley와 Chen<sup>29)</sup>의 판정표(Table 8)를 이용하였으며 그 결과는 26례중 excellent 16례, good 6례, fair 2례, poor 2례였다.

## 3. 골유합의 기간

신선골절을 보존적으로 치료한 11례중 골괴사 및 불유합이 발생한 3례를 제외한 8례에서는 평균 11.5주에 골유합을 얻을수 있었고 신선골절을 수술적으로 치료한 10례에서는 불유합 및 지연유합된 2례를 제외하고 8례에서 평균 12주에 골유합을 얻을수 있었으며 지연유합된 1례는 술후 13개월에 골유합을 얻을수 있었다. 간과되어 불유합이 발생한 5례에서는 2례를 제외하고 수술후 평균 20주에 골유합을 얻을수 있었다(Table 9).

## 4. 합병증

합병증은 26례중 7례(27%)에서 발생하였으며 불유합 4례, 무혈성 괴사 1례, 지연유합 1례, 불유합 및 요골부 주상골간 관절염 1례였

다(Table 10).

# 증례 보고

## 1. 증례 1

35세 남자 환자로 1986년 5월 광산에서 막장이 무너지면서 C5-6 subluxation과 타병원에서 간과되어 치료를 받지못한 좌측 주상골 중위부 골절로 내원하여 수상후 10개월후에 불유합소견으로 1987년 3월 완관절 조영술을 시행하여 골절부위에 abnormal dye filling을 확인하여 관혈적 정복 및 K-wire 내고정과 골이식술 시행후 불유합이 계속되고 요골부와 주상골간 관절염이 발생하였으며 수술후 8개월에 완관절의 운동범위는 굴곡 0-15°, 신전 0-35°, 요골측 편향 0-5°, 척골측 편향 0-30°로 심한 운동제한 소견을 보였다(Fig. 1-A, B, C).

## 2. 증례 2

37세 남자 환자로 1983년 7월 roller injury로 우측 전완부 골절 및 근위부 주상골 골절이 발생하여 내원한 환자로 심한 연부조직 손상과 척골의 골수염으로 인하여 장상지 석고 고정을 시행하였으며 수상후 10개월에 근위부 골편에 무혈성 괴사의 소견이 발견되어 proximal row carpectomy를 시행하였다(Fig. 2-A, B, C).

Table 8. Assessment (by Maudsley & Chen)

Degree	Content
Excellent	full movement, normal use and no complaints
Good	mild aching or stiffness
Fair	discomfort and restriction of full use
Poor	pain and stiffness interfering with normal work

Table 9. Time of bone union

	Fresh fracture		Nonunion (weeks)
	Conservative (weeks)	Operative (weeks)	
Proximal		16	21
Middle	13	12	19
Distal	9	8	
Average	11.5	12	20

Table 10. Complications

	Fresh fracture		Nonunion	Total(%)
	Conservative	Operative		
Nonunion	2	1	1	4(57.1)
Avascular necrosis	1			1(14.3)
Delayed Union		1		1(14.3)
Arthritis & nonunion				1(14.3)
Total	3	2	2	7(100)

### 3. 증례 3

23세 남자 환자로 1986년 8월 outstretched-hand로 인한 hyperextension injury로 좌측 주상골 중위부 골절이 발생하여 palmar approach를 이용한 관혈적 정복 및 Herbert screw로 고정한 환자로 수술후 3개월에 골유합소견을 보이고 있으며 술후 1년 2개월후에 관절 운동은 정상소견을 보이고 있다(Fig. 3-A, B).

## 고 찰

주상골 골절은 20대의 젊은 남자에서 많이 발생하며 우수에서 많이 발생한다. 김등<sup>2)</sup>은 평

균 연령이 31세에서 많이 발생한다고 보고하였고 하등<sup>5)</sup>은 20-29세에서 가장 많았다고 보고하였다. 또한 Maudsley와 Chen<sup>29)</sup>의 경우에는 62례중 남자가 60례, 여자가 2례이었고 21-30세가 28례로 가장 많았다고 보고하였으며 Dias 등<sup>13)</sup>도 평균연령은 30.6세이며 82례중 64명이 남자이었고 우측이 44례이었다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 20-50세까지 평균연령은 30세이었고 20대가 15명으로 가장 많았으며 남자가 25명, 여자가 1명으로서 남자가 압도적으로 많았다.

주상골은 Taleisnik과 Kelly<sup>31)</sup>에 의하면 요골동맥으로부터 3가지의 혈관공급(배측 동맥, 원

**Fig. 1. Case 1(M, 35Yr)** A) Radiograph showed nonunion of middle 1/3 fracture of left scaphoid after 10 months of injury. B) Wrist arthrogram revealed abnormal dye filling at fracture site. C) At postoperative 5 months of open reduction with K-wire fixation, radiograph showed nonunion and arthritis of radioscaphoid joint.

**Fig. 2. Case 2(M, 37Yr)** A) Initial radiograph showed proximal 1/3 fracture of right scaphoid and distal radioulnar fracture. B) Avascular necrosis of proximal fragment was noted after 10 months of injury. C) Radiograph at postoperative 2 years of proximal row carpectomy.

위 동맥, 외측 수장 동맥)을 받는다고 하였고 Gelberman등<sup>19)</sup>은 두가지의 혈관공급(scaphoid br, artery from palmar & superficial palmar branches of radial a)을 받는다고 하였다. 이러한 혈관공급의 특성은 골피사와 골유합의 지연, 근위주상골의 불유합의 높은 발생율과 밀접한 관련을 갖는다. Dobyns와 Linscheid<sup>15)</sup>는 주상골 중위부 골절의 약 30%와 근위부 주상골 골절의 100%에서 무혈성 피사가 발생한다고 보고하였다.

주상골 골절의 기전은 완관절이 95° 이상 과신전된 상태로 척골측 편향(ulnar deviation)이 되거나 또는 수장부 요골측에 힘이 가해질때 주상골 중위부 골절이 발생된다. 이때 원위 골절편은 요골수근인대에 의해 요골측으로 전위되고 반면 근위 골절편은 요골유두골인대와 요골 주상골인대 및 주위골들에 둘러 쌓여 전위없이 제자리에 있게 된다. 그리고 골절된 주상골에 작용되는 압박력은 골절부위에서 요배측 각형성을 초래하며 이로 인한 요배측에 골돌기체를 형성하여 humpback 변형과 DISI(dorsal intercalated segmental instability)합물을 유발한다. 그러므로 수장측 피질골의 연속성을 유지하는 것이 주상골의 단축을 예방하는데 중요하다.

김등<sup>3)</sup>은 67례중 50례에서 outstretched hand로 발생하였다고 보고한바 있다. 저자들의 경우에는 총 26례중 slip down 및 fall down이 13례(50%)로 가장 많았고, roller injury가 5례, fisting injury가 4례, direct trauma와 traffic accident가 각각 2례씩 있었다.

주상골 골절의 방사선학적 진단에는 어려운 점이 많다. 주상골 골절의 정확한 진단을 위하여 1943년 Watson-Jones<sup>34)</sup>는 3 X-ray view가

필요하다고 보고하였고, 1940년 Graziani<sup>21)</sup>는 16 view가 필요하다고 보고하였으며 1960년 Russe<sup>30)</sup>는 4 view로 촬영하여야 된다고 보고하였다. 저자들은 중립위와 척골 편향상태에서 PA view와 biliard view, lateral view, 완관절 회내전상태에서 oblique view로 촬영하여 진단을 하였다. 그러나 Lindgren<sup>25)</sup>은 정상 주상골의 선들이 잘못 생각될 수 있고 Dias등<sup>12)</sup>도 주상골 fat stripe이나 완관절의 배측 부종등이 골절을 의미하는 것은 아니라고 하였다. Dias등<sup>13)</sup>은 주상골 골절에 의미있는 방사선 소견은 주상골을 가로지르는 선명한 lucent line이나 골피질의 연속성의 단절 혹은 골피질의 명확한 sharp step 소견이라고 보고하였다.

그러므로 주상골 골절이 의심될때 초기의 치료에 대해서는 방사선 촬영은 가치가 적으며 골절의 치료는 자세한 임상적 관찰에 기준하여야 하고 Dias등<sup>14)</sup>은 초진시에 방사선 소견상 골절선이 없더라도 손상후에 해부학적인 snuff-box에 압통이 있을때는 주상골 골절로 간주되어 치료를 받아야 된다고 하였다. 그래서 Cooney등<sup>10)</sup>은 약 3주후에도 골절선이 보이지 않거나 압통이 계속될 경우에는 bone scanning, trispiral tomography, CT scan등이 적용된다고 하였으며 Dias등<sup>13)</sup>과 Young등<sup>36)</sup>은 6주까지 고찰선이 발견되지 않으면 외고정을 중단하여도 안전하다고 하였다. 그러나 Duncan과 Thurston<sup>16)</sup>은 초진 X-ray에서 발견되지 않은 골절이 2-3주후에 발견될 확율은 2% 정도로 매우 낮기 때문에 석고고정을 할 필요가 없다고 하였고 또한 이러한 골절은 대부분이 불완전 골절로 치료에 관계없이 잘 유합된다고 보고 하였다.

이외에도 bone scintigraphy, ultrasono, computerized tomography, trispiral tomography,

**Fig. 3. Case 3(M, 23Yr)** A) Initial radiographs showed middle 1/3 fracture of left scaphoid. B) At postoperative 3 months of open reduction with Herbert screw fixation, union was obtained with good alignment.

magnetic resonance imaging등을 이용하는 방법등이 있으며 이중 bone scan으로 false positive는 6-16%에 이르지만 false negative는 보고된바 없으므로 bone scan은 중요한 adjunct라고 하였다<sup>19)</sup>. 저자들은 단순 방사선 사진을 촬영하여 골절이 의심스러운 경우 bone scan 및 완관절의 관절 조영술을 시행하였다. 이외에도 Green<sup>22)</sup>은 작은 출혈을 관찰하는 것이 근위 골편의 vascularity에 중요하다고 보고하였다.

Russe<sup>30)</sup>는 골절의 해부학적 위치에 따라 근위부 1/3, 중위부 1/3, 원위부 1/3로 분류하였다. 저자들의 경우에는 근위부 1/3 골절이 4례, 중위부 1/3이 17례이었고 원위부 1/3이 5례이었다.

주상골 골절의 치료방법은 비전위 신선 골절에 대해서는 석고고정을 시행하지만 전위 신선 골절, 지연 및 부전유합, 불유합 그리고 완관절이 불안하거나 골성 관절염이 초래된 경우등에서는 다양한 치료법이 소개되어 있다.

또한 혈관 공급의 특이성 때문에 수술시 palmar 혹은 dorsal approach에 대해 많은 논란이 있다. 1936년 Matti<sup>28)</sup>는 골이식을 위하여 dorsal approach를 처음 시행하였고 1960년 Russe<sup>30)</sup>가 palmar approach를 처음 시행한 이래로 많은 사람들이 혈관 손상의 위험때문에 palmar approach를 선호해 왔으나 palmar approach를 사용할 경우 dorsal approach에 비해서 동통완화나 골유합에는 좋은 결과를 보이거나 악력이나 운동범위에는 별 차이가 없다고 하였다<sup>32)</sup>. Elias<sup>27)</sup>은 37례의 주상골 불유합에 대하여 26례에서 palmar approach, 11례에서 dorsal approach를 사용하여 80%의 비슷한 골유합율을 얻었으나 palmar approach는 수장부 요골 수근인대의 외과적 절제로 인한 scapholunate angle과 lunocapitate angle의 증가와 수근부 함몰의 증가를 가져오므로 골이식술을 할때는 dorsal approach가 더 좋다고 하였으며 Botte<sup>7)</sup>도 동일한 소견을 보고하였다.

저자들은 12례에서 palmar approach를 사용하고 3례에서 dorsal approach를 사용하였지만 증례가 적기 때문에 의미있는 통계학적 비교를 할 수 없었다.

주상골의 보존적 치료방법에 대해서 Weber<sup>35)</sup>는 비전위된 골절을 중립 굴곡, 약간 요측 편향 위치에서 고정함으로써 수장부 요골 수근인대를 이완시킴으로써 100%의 골유합을 얻을 수 있다고 하였다. Gellman<sup>20)</sup>은 장상지 석고고

정이 회내전과 회외전시에 수장부 요골 수근인대에 의해 전달되는 전단력이 제거되기 때문에 좋다고 하였고 단상지 석고 고정보다 2-6주 정도 외고정 기간이 짧다고 하였으며 Gelberman<sup>19)</sup>은 6주동안 장상지 석고고정을 시행하고 임상적으로 그리고 방사선적으로 골유합이 이루어질 때까지 단상지 석고고정을 계속 해야 된다고 하였다. 또한 Frykman<sup>18)</sup>은 주상골 골절에 대해서 석고고정의 시간은 관계가 없지만 그 고정범위는 영향을 미칠수 있다고 보고하였다. 그러나 Cooney<sup>11)</sup>은 고정의 범위는 별 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. 또한 골절부위, 초기전위의 정도, 치료의 지연, 동반된 완관절 주위 손상등도 골유합에 영향을 줄 수 있다.

보존적 치료의 시기에 대하여 김등<sup>3)</sup>은 수상 후 5주까지의 골절도 신선 골절로 취급하여야 된다고 하였고 Maudsley와 Chen<sup>29)</sup>은 신선 골절의 기간은 3개월 미만, 지연유합의 기간은 1년 이상이라고 보고하였다. 또한 Mack<sup>26)</sup>은 전위나 수근부 불안정, 진구성 불유합의 재손상이 아니면 6개월 미만의 골절의 대부분은 보존적으로 유합된다고 보고하였다. Bunker<sup>8)</sup>은 6주 이상 치료후에 1mm이상의 간격이 있을때 지연유합이라고 하였으며 또한 Gelberman<sup>19)</sup>은 수상 후 3-6개월후에 발견된 전위나 함몰이 없는 주상골 골절은 보존적 요법으로 잘 치료될 수 있다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 Maudsley와 Chen의 보고처럼 수상 후 3개월 미만의 골절을 신선 골절로 분류하였다.

김등<sup>3)</sup>은 원위부 1/3에서 10주 고정으로 100%, 중위부 및 근위부 1/3에서 24주 고정으로 94.5%의 골유합을 얻었다고 보고하였고 김등<sup>2)</sup>은 비전위 신선 골절은 7.2주에 88.8%, 전위 신선 골절은 10-12주 사이에 85.7%, 간파된 골절은 10-16주 사이에 71.4%의 골유합을 얻었다고 보고하였다. 또한 유등<sup>4)</sup>은 15례의 급성 골절환자중 보존적으로 치료한 14례에서 6-12주 고정으로 85.7%에서 골유합을 얻었다고 보고하였다. 저자들은 1mm 이하의 전위를 보이는 신선 비전위 골절환자에서 골유합시까지 제 1수지 지절간 관절을 포함하는 단상지 석고고정을 골유합을 얻을때까지 시행하여 11례중 8례(73%)에서 평균 11.5주에 골유합을 얻을수 있었다. 골유합의 기간을 부위별로 보면 중위부 골절에서 평균 13주, 원위부 골절에서 평균 9주에 골유합을 얻을수 있었다.

그러나 불안정성 골절의 비수술적 가료후에 불유합의 비율은 약 50%에 이루며 골유합이 이루어지더라도 변위의 발생과 함몰 변형때문에 관혈적 정복과 내고정을 권장하였다. 수술적 방법은 기술적으로 어렵고 견고한 내고정을 얻기 어려우며 성공율이 낮다는 점이 있지만, 노동력의 상실, 관절의 강직, 근육의 위축등의 합병증을 예방할 수 있다<sup>1)</sup>.

내고정물로는 smooth K-wire, cancellous screw, specially designed scaphoid screw (Herbert screw)등이 있으며 각각 장단점이 있다. 최근에 Herbert screw가 많이 이용되지만 Shaw<sup>33)</sup>는 Herbert screw는 4.4kg의 압박력을 발생시키나 오히려 ASIF 4.0mm cancellous screw는 17.0kg의 압박력을 발생시키므로 cancellous screw가 더 좋다고 보고하였다. Cooney 등<sup>11)</sup>은 K-wire로 내고정을 하는것이 수술 술식도 비교적 간단하고 수근부 정렬도 향상되기 때문에 불유합 부위의 안정과 DISI변형을 교정하는 잇점이 있다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 수술적 치료를 시행한 15례중 내고정물을 이용한 14례에서 Herbert screw를 이용한 경우는 10례, K-wire를 이용한 경우는 3례, cancellous screw 및 K-wire를 이용한 경우가 1례이었다. K-wire는 수장부 탈구 및 요척골 골절등의 완관절의 동반손상이 있는 경우에 이용하였고, cancellous screw는 분쇄골절로 Herbert screw의 사용이 어려운 경우에 사용하였지만 수술후 13개월에 유합되는 지연유합의 소견을 보였다.

전위된 골절을 수술적 치료후에 유합율은 Herbert와 Fisher<sup>24)</sup>는 70%, Cooney등<sup>18)</sup>은 81%, 김등<sup>2)</sup>은 85.7%등으로 약간의 차이는 있지만 비교적 좋은 결과를 보이고 있다. 실패의 원인은 대부분 치료의 지연, screw의 부적절한 위치, 부적절한 정렬등이다<sup>19)</sup>. 저자들의 경우에 주상골 골절에 대하여 보존적 치료의 경우에는 73%, 수술적 치료의 경우에는 80%에서 골유합을 얻을 수 있어 수술적 치료후에 좀더 많은 골유합을 얻을수 있었으며, 골절부위별로 보면 근위부에서 평균 16주, 중위부에서 평균 12주, 원위부에서 평균 8주에 골유합을 얻을수 있었다.

주상골 골절후에 불유합의 발생율은 저자에 따라 5%에서 25%, 50%로 아주 다양하며<sup>14)</sup>, 이러한 다양성은 골유합을 방사선 사진으로 판단하는데 어려운 점때문이다. Fisk<sup>17)</sup>는 불안정

주상골 불유합을 "unsolved fracture"라고 말한바 있다. 대부분의 경우에는 주상골의 불유합은 6개월을 기준으로 하지만 Dias등<sup>13)</sup>과 Maudsley와 Chen<sup>29)</sup>은 1년을 기준으로 clear gap이 있을때 불유합이라고 하였으며 주상골 불유합의 증세는 압통, 악력의 약화, 완관절의 운동범위 감소, 방사선상 골절선의 흡수와 경화, 낭포성 변화등이다.

불유합의 치료에는 많은 방법이 있다. 골이식, osteosynthesis, 수근 근위열 절제술, 관절 고정술, 골편제거술, 관절성형술등이 있으며 보통의 골이식이나 Russe술식등은 불유합부위의 혈관공급이 나쁘기 때문에 Guimberteau등<sup>23)</sup>의 척골 동맥을 이용한 vascularized osteoperiosteal transfer, abductor pollicis brevis의 lateral head를 이용하여 주상골 tubercle의 골이식을 하는 Judet과 Roy-Camille등의 방법<sup>23)</sup>, 요골동맥을 이용한 chinese radial flap<sup>23)</sup>, Kuhlmann등의 수장부 수근동맥을 이용한 요골골단으로부터의 골이식<sup>23)</sup>등의 다양한 방법들이 보고되고 있으며, 김등<sup>2)</sup>은 4주이상 치료가 지연된 경우에는 부전유합이 필연적이기 때문에 처음부터 골이식 및 견고한 내외고정을 통한 확실한 치료방법을 강구하여야 될 것으로 사료된다고 보고한바 있다.

Cooney<sup>9, 10)</sup>는 주상골 불유합의 치료로 수장부 inlay graft로 86%, 배측 inlay graft로는 92%, 배측 peg graft는 50%정도로 골이식술로 약 85%정도의 골유합을 얻을 수 있다고 하였고, 김등<sup>1)</sup>은 주상골의 지연유합 및 불유합에 대하여 Herbert screw로 내고정하여 92.9%에서 골유합을 얻을수 있었고 골유합의 기간은 각각 2.3개월과 4.3개월이라고 보고하였다. Bunker등<sup>8)</sup>은 50례의 주상골 골절 및 불유합에서 Herbert screw로 치료하여 92%의 골유합을 얻을수 있었다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 간과되어 불유합이 발생한 5례중 3례에서 평균 20주에 골유합을 얻을수 있었는데 골절부위별로 보면 근위부에서 평균 21주, 중위부에서 평균 19주에 골유합을 얻을수 있었다.

그러나 최종 결과를 판정하는데 있어서 어려운 점은 주상골의 방사선적 골유합을 판정하는데 있어서의 넓은 범위이다. Dias등<sup>14)</sup>은 완관절의 요측에 동통이나 압통, 주상골에 압박을 줄때의 불편감, 악력등은 불유합을 판정하는데 특별한 의미가 없으며 의미있는 것은 완관절의 운동범위라고 하였다. 또한 Amadio등<sup>6)</sup>은 골유

합 자체는 주상골 골절의 치료를 평가하는데 충분한 기준이 되지 못하며 의미있는 것은 주상골의 불유합이라고 보고한바 있다.

주상골 골절의 치료후에 합병증은 불유합, 부정유합, 지연유합, 완관절관절염, 무혈성괴사 등 많이 알려져 있으며 김등<sup>2)</sup>은 무혈성 괴사는 근위부 골절에서 40%, 중간부 골절에서 12.5%가 발생하였다고 보고하였고, Cooney 등<sup>11)</sup>은 주상골의 근위부 골편의 무혈성 괴사가 있는 환자에서 Herbert screw 및 전방골이식술보다는 Russe골이식과 무혈성 경화된 골의 제거가 더 중요하다고 보고하였다. 저자들의 경우에는 합병증이 총 26례중 7례(27%)에서 발생하였는데 불유합 4례, 지연유합 1례, 무혈성 괴사 1례, 관절염 및 불유합 1례가 발생하였다. 이중 신선골절로 보존적 치료를 한 11례중 근위부 골절 1례에서 심한 전완부 연부조직 손상과 요척골 골절 및 척골의 골수염으로 인하여 장상지 석고고정을 시행하였지만 무혈성괴사가 발생하여 근위 수근열 절제술을 시행하였고 2례에서는 수상후 단상지 석고고정을 골유합을 얻을때까지 3개월 및 6개월간 시행하였으나 불유합이 발생되었다. 수술적으로 치료한 10례중 불유합은 1례에서 발생되었으며 1례에서는 수술후 13개월에 유합되는 지연유합의 소견을 보였다. 간과되어 치료를 받지 못한 5례중 1례에서는 불유합이 계속되어 요골 경상돌기 절제술 및 골이식술을 다시 시행하였고 1례에서는 불유합 및 요골부와 주상골간 관절염이 발생하였다.

## 결 론

저자들은 1983년 7월부터 1989년 11월까지 고려대학교 의과대학 부속 혜화병원 정형외과에서 주상골 골절 및 불유합으로 내원한 26명의 환자를 치료하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 골유합은 신선골절을 보존적으로 치료한 11례중 골괴사 및 불유합이 발생한 3례를 제외한 8례에서는 평균 11.5주에 골유합을 얻을 수 있었고 신선골절을 수술적으로 치료한 10례에서는 불유합 및 지연유합된 2례를 제외하고 8례에서 평균 12주에 골유합을 얻을 수 있었으며 지연유합된 1례는 술후 13개월에 골유합을 얻을 수 있었다. 간과되어 불유합이 발생한 5례에서는 2례를 제외하고 평균 20주에 골

유합을 얻을 수 있었다.

2. 합병증은 총 26례중 7례(27%)로서 불유합 4례, 무혈성 괴사 1례, 지연유합 1례, 불유합 및 외상성 관절염이 1례였다.

3. 치료후 결과는 26례중 excellent 16례, good 6례, fair 2례, poor 2례였다.

이상과 같이 완관절부의 손상중 주상골은 임상적으로나 방사선소견으로 진단이 매우 어려우며 특히 젊은 남자에서 outstretched hand 손상을 받은 경우에는 세심한 주의 및 경과관찰을 필요로 하며 골절의 양상에 따라 적절히 보존적 치료 혹은 수술적 치료를 함으로써 많은 합병증을 예방하고 완관절의 기능을 보존하는 것이 중요할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 안면중: Herbert screw를 이용한 주상골 지연유합 및 불유합의 치료. 대한정형외과학회지, 21-5:746-752, 1986.
- 2) 김인, 이승구, 장한, 정대영: 주상골 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 23-5:1365-1374, 1988.
- 3) 김현진, 이경용, 안순옥: 수근 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17-5:921-926, 1982.
- 4) 유명철, 배대경, 이재성, 전용석: 수근 주상골 골절. 대한정형외과학회지, 18-5:999-1004, 1983.
- 5) 하권익, 한성호, 강재경: 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16-2:442-446, 1981.
- 6) Amadio, P.C., Berquist, T.H., et al.: Scaphoid malunion. J. Hand Surg., 14-A:679-687, 1989.
- 7) Botte, M. J., Mortensen, W.W., et al.: Internal vascularity of the scaphoid in cadavers after insertion of the Herbert screw. J. Hand Surg., 13-A:216-220, 1988.
- 8) Bunker, T.D., McNamee, P.B., et al.: The herbert screw for scaphoid fractures. J. Bone and Joint Surg., 69-B:631-634, 1987.
- 9) Cooney, W.R., Dobyns, J.H., et al.: Non-union of the scaphoid: analysis of the results from bone grafting. J. Hand Surg., 5:343-354, 1980.

- 10) Cooney, W.P., Dobyns, J.H., et al.: Fracture of the scaphoid: A rational approach to management. *Clin. Orthop.*, 149:90-97, 1980.
- 11) Cooney, W.P., Linscheid, R.L., et al.: Scaphoid nonunion: Role of anterior interpositional bone grafts. *J. Hand surg.*, 13-A:635-650, 1988.
- 12) Dias, J.J., Finlay, D.B.L., et al.: Radiographic assessment of soft tissue signs in clinically suspected scaphoid fractures: The incidence of false negative and false positive results. *J. Orthop. Trauma*, 1:205-208, 1987.
- 13) Dias, J.J., Brenkel, I. J., et al.: Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. *J. Bone and Joint Surg.*, 71-B:307-310, 1989.
- 14) Dias, J.J., Thompson, J., et al.: Suspected scaphoid fractures. *J. Bone and Joint Surg.*, 72-B:98-101, 1990.
- 15) Dobyns, J.H. and Linscheid, R.L.: Fractures and dislocations of the wrist. In *fractures in adults*, edited by C.A. Rockwood, Jr. and D.P. Green. Vol. 1, pp. 411-509. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1984.
- 16) Duncan, D.S. and Thurston, A.J.: Clinical fracture of the carpal scaphoid and illusory diagnosis. *J. Hand Surg.*, 10-B:375-376, 1985.
- 17) Fisk, G.R.: Discussion. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-B:633, 1982.
- 18) Frykman, E.B., Ekenstam, F.A., et al.: Triscaphoid arthrodesis and its complications. *J. Hand Surg.*, 13-A:844-849, 1988.
- 19) Gelberman, R.H., Wolock, B.S., et al.: Current concepts review: Fractures and non-unions of the carpal scaphoid. *J. Bone and Joint Surg.*, 71-A:1560-1565, 1989.
- 20) Gellman, H., Caputo, R.J., et al.: Comparison of short and long thumb-spica casts for non-displaced fractures of the carpal scaphoid. *J. Bone and Joint Surg.*, 71-A:354-357, 1989.
- 21) Graziani, A.: L'esame radiologico del carpo. *Radiol Med.*, 27:382-392, 1940.
- 22) Green, D.P.: The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid non-union. *J. Hand Surg.*, 10-A:597-605, 1985.
- 23) Guimberteau, J.C. and Pnaconi, B.: Recalcitrant non-union of the scaphoid treated with a vascularized bone graft based on the ulnar artery. *J. Bone and Joint Surg.*, 72-A:88-97, 1990.
- 24) Herbert, T.J. and Fisher, W.E.: Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-B:114-123, 1984.
- 25) Lindgren, E.: Some radiological aspects on carpal scaphoid and its fractures. *Acta Chir. Scand.*, 98:538-548, 1949.
- 26) Mack, C.R., Bosse, M.J., et al.: The natural history of scaphoid non-union. *J. Bone and Joint Surg.*, 66-A:504-509, 1984.
- 27) Marc Garcia-Elias, Anna Vall, et al.: Carpal alignment after different surgical approaches to the scaphoid: A comparative study. *J. Hand Surg.*, 13-A:216-220, 1988.
- 28) Matti, H.: Technik und resultate meiner pseudarthrosen-operation. *Z Chir.*, 63:1442-1453, 1936.
- 29) Maudsley, R.H. and Chen, S.C.: Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J. Bone and Joint Surg.*, 54-B:432-441, 1972.
- 30) Russe, O.: Fracture of the carpal navicular: diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment. *J. Bone and Joint Surg.*, 42-A:759-768, 1960.
- 31) Taleisnik, J. and Kelly, P.J.: The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:1125-1137, 1966.
- 32) Schneider, L.H. and Aulicino, P.: Nonunion of the carpal scaphoid: the Russe procedure. *J. Trauma*, 22:315-319, 1982.
- 33) Shaw, J.A.: A biomechanical comparison of scaphoid screw. *J. Hand Surg.*, 12-A:347-353, 1987.
- 34) Watson-Jones, R.: Fractures and joint injuries. 3rd ed. Vol. II. Edinburgh, E & S Livingstone, 1943.
- 35) Weber, E.R.: Biomechanical implications of scaphoid waist fractures. *Clin. Orthop.*, 149:

83-89, 1980.

36) Young, M.R.A., Lowry, J.H., et al.: *Clinical*

*carpal scaphoid injuries. Br. Med. J., 296:*  
825-826, 1988.