

## 수부 주상골 골절 및 수근골 탈구에 K-강선을 이용한 치료에 관한 임상적 고찰

포항 성모병원 정형외과

박주태 · 안길영 · 남일현 · 지정규\*

— Abstract —

### A Clinical Survey of Carpal Scaphoid Fracture and Carpal Dislocation

Joo Tae Park, M.D., Kil Yeong Ahn, M.D.,  
Il Hyun Nam, M.D. and Jeong Gyou Chi, M.D.\*

*Department of Orthopaedic Surgery, St. Mary's Hospital,  
Pohang City, Korea*

The wrist consists of a complex structure, including 8 tiny carpal bones and their adjoining soft tissue. Because of biomechanics of wrist joint, scaphoid fracture and carpal dislocation is often combined with ligamentous injury of wrist joint and disturbance of blood supply of carpal bone, especially scaphoid. Even though early diagnosis and treatment was performed on the scaphoid fracture and carpal dislocation, the pain and limitation of motion of wrist joint due to non-union or AVN is commonly complicated. So, we analyzed 22 cases to which long-term follow-up was available, among 26 cases which were treated with open reduction and internal fixation with K-wire at the department of orthopaedic surgery, Pohang St. Mary's Hospital.

The results were as follow ;

1. Of all cases were males and males in 30, 40 decades numbered 16 cases, forming 72.7% of all.
2. Of 22 cases, 98 cases were scaphoid fracture with carpal dislocation and 8 cases of remaining 13 cases were waist fracture.
3. The complications were assessed by 3 cases of non-union, and 4 cases pf AVN.
4. We assessed the results based on the Maudsley's assessment chart as 9 cases of excellent, 7 cases of good, 2 cases of fair, and 4 cases of poor.

On the treatment of scaphoid fracture with or without carpal dislocaion, the open reduction and internal fixation with K-wire is provided relatively sttisfatory results.

---

**Key Words :** Scaphoid, Fracture, Carpal dislocation, Open reduction and internal fixation with K-wire

## 서 론

완관절은 8개의 작은 수근골과 주위 연부조직으로 이루어진 복잡한 관절이며 완관절의 생체역학적 주상골 골절 및 주위 수근골 탈구로 인한 완관절인대의 손상과 수근골 영양혈관 손상을 동반하므로 조기에 치료를 해도 불유합 혹은 무혈성 괴사 등으로 인한 완관절 동통 및 관절운동 장애가 흔히 발생한다.

이에 저자들은 1988년 1월부터 1991년 12월까지 만 4년간 포항 성모병원 정형외과에 내원한 주상골 골절 및 수근골 탈구 환자중 K-강선을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 총 26예중 1년 이상 추시 가능하였던 22예에 대한 치료 결과를 보고하는 바이다.

## 연구 대상 및 연구 방법

1988년 1월부터 1991년 12월까지 만 4년간 포항 성모병원 정형외과에 내원한 주상골 골절 및 수근골 탈구 환자중 K-강선을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 총 26예중 1년 이상 추시 가능하였던 22예를 대상으로 주상골 골절 및 탈구를 Herbert<sup>1)</sup>씨 분류표에 따라 분류하였고 치료 결과의 측정은 Maudsley<sup>2)</sup>씨의 평가표에 의하여 방사선소견, 노동력, 완관절 주위 동통, 입 압통, 그리고 관절 운동범위 등을 측정하여 평가하였다.

## 자료 분석

### 1. 성별 및 연령 분포

총 22예중 전예가 남자이고 특히 20, 30대가 16예 (72.2%)로서 비교적 젊은 연령층에서 다수 발생하였다(Table 1).

Table 1. Age and Sex of the Patient

Age Sex	Male	Female	%
10-19	2	—	9.1
20-39	9	—	40.9
30-39	7	—	31.8
40-49	4	—	18.2
Table	22		100.0

### 2. 수상기전

추락사고와 실족사고가 각각 12예, 7예로서 대부분(86.5%)을 차지하였으며 이는 모두 out-stretched hand의 손상 기전으로 인하였고, direct blow, roller injury, crushing injury가 각각 1예이었다(Table 2).

### 3. 골절 및 탈구의 분류

골절 및 탈구의 분류는 Herbert's classification에 의하여 분류하였고 type B1, 즉 주상골 원위부 골절이 1예, B2-요부골절이 8예, B3-근위부 골절이 2예, B4-수근골 탈구를 동반한 주상골 골절이 9예, 그리고 B5-분쇄골절이 2예이었다.

수근골 탈구를 동반하지 않은 주상골 골절 13예중 요부골절이 8예(62%)로서 대부분을 차지하였다(Table 3).

### 4. 수근골 탈구의 분류

수근골 탈구 9예중 후방 월상골 주위탈구 3예, 전방 월상골 주위탈구 2예, 그리고 전방 월상골 탈구가 4예이었다(Table 4).

### 5. 치료 및 결과

수술시기는 수상후 2-7일(평균 4일)에 시행하였고, 수술방법은 관혈적 정복후 1-2개의 K-강선을 이용하여 내고정을 시행하였으며 술후 처치는 thumb-spica cast를 평균 10주(8-12주) 고정하였다(Table 5).

평균 골유합 시간은 Type B1이 9주, B2가 13주, B3가 16주, B4가 14주, 그리고 B5가 13주이었다(Table 3).

치료 결과의 판정은 Maudsley의 평가표에 의하여 방사선 소견, 노동력, 완관절 주위 동통 및 압통, 그리고 관절 운동범위 등을 측정하여 평가하였으며

Table 2. Mechanism of injury

Mechanism	No. of cases	%
Fall down	12	54.7
Slip down	7	31.8
Direct blow	1	4.5
Roller injury	1	4.5
Crushing injury	1	4.5
Total	22	100.0

**Table 3.** Types of fracture (by Herbert's classification)

	No. of cases	Mean union time (wks)	Nonunion	AVN
Type A (stable)				
A1 : crack fractures	—	—	—	—
A2 : tubercle fractures	—	—	—	—
Type B (unstable)				
B1 : distal third	1	9	—	—
B2 : waist-displaced	8	13	1	2
B3 : proximal pole	2	16	1	2
B4 : carpal dislocation	9	14	2	—
B5 : comminuted	2	13	—	—

**Table 6.** Method of assessment (by Maudsley, R.H)

Result	Radiologic assessment	Economic assessment	Clinical pain	assessment tenderness	Stiffness
Excellent	Union(+)	Normal work	—	—	—
Good	Union(+)	Slight limitation	Mild	—	Mild
Fair	Union(—)Scaphoid ; Clear no necrosis			some work avoided discomfort+restriction in full motion	
Poor	Union(—)Scaphoid ; Poor avascular necrosis			change to lighter type	Severe+Limitation

**Table 4.** Types of carpal dislocation

Dorsal trans-scaphoid perilunate dislocation	3
volar trans-scaphoid perilunate dislocation	2
Trans-scaphoid volar lunate dislocation	4
Total	9

**Table 5.** Method of treatment

1. 수술시기	: 수상후 4일(2-7일)
2. 수술방법	: 1-2개 K-강선 삽입
3. 술후 처치	: thumb-spica cast 8-12주 고정
4. Nonunion	: Autogenous bone peg graft
5. AVN	: Follow-up

excellent 9예, good 7예, fair 2예, 그리고 poor 4예로 비교적 만족할 만한 결과를 얻었다(Table 7).

## 6. 합병증

합병증으로는 주상골 불유합이 4예로서 type B2에 1예, B3에 1예, 그리고 B4에 2예 발생하였으며, 주

**Table 7.** Results

Excellent :	9
Good :	7
Fair :	2
Poor :	4
Total	22

상골 무혈성 괴사는 3예로서 type B2에 1예, 그리고 B3에 2예 발생하였다(Table 3).

합병증으로 발생한 불유합의 경우에는 자가골 이식술을 시행하였으며 무혈성 괴사증은 현재 추시 관찰중이다(Table 5).

## 증례 보고

### 1. 증례 1

28세 남자 환자로써 실족사고로 인한 hyperextension injury를 받아 내원하였다. 방사선 소견상 주상

골 원위부 분쇄상 골절을 보이며(Fig. 1A), K-강선을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행받았다. 술후 12주 사진상 불유합 소견을 보여(Fig. 1B) 자가 골 이식술을 시행하였다. 술후 9개월 사진상 요골 주상골 관절에 불규칙한 관절면을 보이며(Fig. 1C) 완 관절의 운동범위는 굴곡 45°, 신전 30°, 척골축 편향 25°, 요골축 편향 10°로 중등도의 운동제한 소견을 보여 본 환자는 fair의 판정을 하였다.

## 2. 증례 2

23세 남자 환자로서 실족사고로 인한 hyperextension injury를 받아 내원하였다. 방사선 소견상 주상골 근위부 골절을 보이며(Fig. 2A) K-강선을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다. 술후 12주 사진으로서 주상골 골절 근위부에 무혈성 피사 소견(Fig. 2B)을 보이고 있으며 술후 12개월 방사선 소견상 주상골 근위부의 무혈성 피사증의 호전을 보이고 있어(Fig. 2C) 현재 추시 관찰중에 있다. 본 환자는 good의 판정을 하였다.

## 3. 증례 3

26세 남자 환자로서 추락사고로 인한 주상골 골절 및 월상골 전방탈구 소견을 보여(Fig. 3A) 월상골 전방 탈구는 용급 도수정복하고 수상 2일째 K-강선을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다.

술후 12주 방사선 소견상 주상골 근위부에 경미한 무혈성 피사소견을 보이고 있으며(Fig. 3B) 술후 10개월 방사선 소견상 완전한 골유합을 이루었고 무혈성 피사 소견의 회복을 보여 주고 있어 good의 판정을 하였다.

## 고 찰

수부 주상골 골절 및 수근골 탈구는 인체 골절 및 탈구의 약 6%를 차지하고 있으나 주상골 골절만 있는 경우 그 증세가 매우 경미하여 특히 전위가 없는 안정골절에서는 방사선 소견이 확실하지 않아 염좌

Fig. 1. A) Radiograph of 28 years-old male on admission, showing a comminuted fracture of distal one-third of the scaphoid, B) Radiograph at 12 weeks after operation showing a sclerotic change and gap between the fracture site, C) Radiograph at 8 months after operation showing a irregular articular surface on the radio-scaphoid joint.

로 오인하여 적절한 치료 시기를 놓쳐 불유합, 무혈성 괴사 및 완관절염 등의 합병증을 다수 초래한다.

수부 주상골 골절은 전체 수근골 손상의 약 60-70%를 차지하며 월상골 탈구는 약 10%를 차지하고 있으며 Maudsley<sup>14)</sup>와 Osterman<sup>16)</sup>, 하<sup>1)</sup> 등은 20, 30대의 젊은 남자에서 많이 발생한다고 하였으며 저자들의 경우도 20, 30대 남자에서 16예로 72.7%이었다.

수부 주상골은 근위 및 원위 수근골의 요척을 형성하는 불규칙한 면을 가진 골로서 근위 및 원위 수근골의 종축에 대해 45°의 경사를 이루고 있으며 외면의 2/3는 5개의 수근골과 관절하는 4개의 관절면으로 이루어져 있어 주상골 표면의 대부분이 관절면 골에 덮여 있어 주상골의 혈액 공급에 있어 취약성이 있음을 알 수 있다.

주상골의 혈액공급에 대한 연구는 Taleisnik & Kelly<sup>19)</sup> 등에 의하면 요골 동맥으로부터 3가지의 혈관공급(배측동맥, 원위동맥 및 외측 수장동맥)을 받는다고 하였고, Gelberman<sup>10)</sup> 등은 두 가지의 혈관공

**Fig. 2.** A) Radiograph of 23 years-old male on admission, showing a fracture of proximal one-third of the scaphoid, B) Radiograph at 12 weeks after operation showing a sclerotic change of proximal fragment of the scaphoid, C) Radiograph at 12 months after operation showing a improvement of sclerotic change of proximal fragment of the scaphoid.

급(scaphoid br, artery from plamar & superficial palmar br. of radial a.)을 받는다고 하였다.

이러한 혈관공급의 특성은 골괴사와 골유합의 지연 및 불유합의 높은 발생율과 밀접한 관련을 갖는 것으로 보인다.

주상골 골절의 골절기전은 완관절이 95° 이상 과신전된 상태에서 척골측편향되거나 또는 수장부 요골측에 힘이 가해질 때 주상골 중위부 골절이 발생한다.

이때 원위 골절편은 요골-수근 인대에 의해 요골측으로 전위되고 반면 근위 골절편은 요골 유두골 인대와 요골 주상골 인대 및 주위 골들에 둘러싸여 전위없이 제자리에 있게 된다.

월상골 탈구는 완관절의 과신전 손상시 두터운 수장부 인대가 긴장하게 되어 초래된다.

월상골 탈구는 대부분 전방으로 발생하는데 이는 월상골이 정상시에도 주상골과 요골사이에서 전후방으로 회전운동을 할 때 원위관절면 전방으로 향하는

**Fig. 3.** A) Radiograph of 26 years-old male on admission, showing a scaphoid fracture and tras-scapoid volar lunate dislocation, B) Radiograph at 12 weeks after operation showing a mild sclerotic change of proximal fragment of the scaphoid, C) Radiograph at 10 months after operation showing a bony union of the fracture and improvement of avascular necrosis.

것과 밀접한 관계에 있으며 해부학적으로 완관절의 전방에 강한 골간인대들이 double-V shaped structure로 배열되어 구조적으로 인정되어 있으나 주상월상골간 관절부위인 이 전방인대 사이의 공간은 단지 얇은 막으로만 싸여있어 월상골의 탈구는 주로 이 공간에서 이루어진다.

진단은 병력과 이학적 소견이 중요한데 Osterman<sup>16)</sup>은 완관절을 배굴한 상태에서 손상을 받은 병력과 anatomical snuff box에 압통이 있으면 방사선 소견상 골절선이 발견되지 않는다 해도 골절이 있는 것으로 간주하여 치료하여야 한다고 하였다.

그러므로 주상골 골절이 의심될 때 초기의 치료에 대해서는 방사선 촬영은 가치가 적으며 골절의 치료는 자세한 임상적 관찰에 기준하여야 한다고 하였다.

그래서 Cooney<sup>6)</sup> 등은 약 3주 후에도 골절선이 보이지 않거나 압통이 계속될 경우에는 bone scanning, trispiral tomography, CT scan 등이 적용된다고 하였다. 이외에도 bone scintigraphy, motion study under

image intensifier cinefluoroscopy, ultrasonography, arthrography, special oblique projection, carpal tunnel view, carpal bridge view, tomography with or without grid cassette, magnetic resonance imaging 등이 소개되고 있으며, 저자들은 우선 완관절의 전후면과 측면사진 및 billiard view와 척사위에서의 전후면 사진을 촬영하여 진단하였다.

주상골 골절 및 수근골 탈구의 분류는 Russe<sup>17)</sup>의 해부학적 위치 및 골절선의 방향에 따른 분류와 Trojan & Jahna<sup>5)</sup>에 의한 주상골의 장축에 대한 골절선의 방향에 따른 분류와 Herbert's classification<sup>11)</sup> 등이 있는데 저자들은 Herbert's classification에 의해 분류하였으며 이중 주상골 골절은 중간 1/3 부위에 가장 많이 발생하였다.

주상골 골절 및 수근골 탈구의 치료는 그 방법과 치료기간에 대해 많은 이견이 있으나 불안정성 골절의 경우 비수술적 가료후 불유합이 약 50%에서 발생하였다. 골유합이 이루어지더라도 변위의 발생과 함몰 변형때문에 관혈적 정복과 내고정술을 권장하

였다.

McLaughlin<sup>15)</sup>과 Maudsley<sup>14)</sup> 등은 관혈적 정복 및 내고정술의 적응증을 1) 전위된 신선골절시 2) 월상골 주위 주상골 관절 탈구시 3) 지연유합시 4) 이차적 관절염이 발생하지 않은 불유합이 있는 경우 등을 그 적응증으로 하였으며 내고정물로 smooth K-wire, cancellous screw, Herbert screw 등이 권장되고 있다.

최근에는 Herbert screw가 많이 사용되고 있으며 Shaw<sup>16)</sup>에 의하면 Herbert screw는 4.4kg의 압박력을, ASIF 4.0mm cancellous screw는 17.0kg의 압박력을 발생시켜 골절부위의 강한 압박력을 얻을 수 있다고 하였다. Cooney<sup>6)</sup> 등은 K-강선을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술을 하는 것이 수술술식도 비교적 간단하고 수근부 정렬도 향상되기 때문에 불유합 부위의 안정과 DISI 변형을 교정시키는 장점이 있다고 보고하였다. 이에 저자들은 K-강선을 이용한 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하여 평균 골유합기간(13주) 및 무혈성 괴사(3예)와 불유합(4예) 등이 합병증 발생율과 Maudsley에 의한 치료결과 평가상 타 내고정물을 이용한 주상골 골절 및 수근골 탈구의 치료결과와 비교해서 비교적 만족할 만한 결과를 얻었다.

## 결 론

1988년 1월부터 1991년 12월까지 만 4년간 포항 성모병원 정형외과에 내원한 주상골 골절 및 수근골 탈구 환자중 K-강선을 이용하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 총 26예중 1년 이상 추시 가능하였던 22예를 대상으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전예가 남자이었고 20, 30대가 16예(72.2%)로써 비교적 젊은 연령층에서 발생빈도가 높았다.
2. 전체 22예중 수근골 탈구를 동반한 주상골 골절이 9예이었고 13예의 주상골 골절중 요부골절이 8예로 대부분을 차지하였다.
3. 합병증으로는 불유합이 3예, 무혈성 괴사가 4예 발생하였다.
4. 치료결과는 excellent 9예, good 7예, fair 2예, 그리고 poor 4예이었다.

## REFERENCES

- 1) 김인, 이승구, 정한, 정대영 : 주상골 골절의 치료. 대한정형외과학회지, 23-5 : 1365-1374, 1988.
- 2) 김현진, 이경용, 안순옥 : 수근 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 17-5 : 921-926, 1982.
- 3) 유명철, 배대경, 이재성, 전용석 : 수근 주상골 골절. 대한정형외과학회지, 18-5 : 999-1004, 1983.
- 4) 하권익, 한성호, 강재경 : 주상골 골절에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 16-2 : 442-446, 1981.
- 5) Bohler, L., Trojan, E. and Jahna, H. : Die Behandlungsergebnisse von 734 frischen Bruch des Kahnbeinkorpers der Hand. Wiederherst. Tramato., 2 : 86-111, 1954.
- 6) Cooney, W.P., Dobyns, J.H. and Linscheid, R.L. : Fractures of the scaphoid : A rational approach to management. Clin. Orthop., 149 : 90-97, 1980.
- 7) Dias, J.J., Finlay, D.B.L., et al. : Radiographic assessment of soft digns in clinically suspected scaphoid fractures : The incidence of false negative and false positive results. J. Orthop. Trauma., 1 : 205-208, 1987.
- 8) Dias, J.J., Thompson, J., et al. : Suspected scaphoid fractures. J. Bone and Joint Surg., 72-B : 98-101, 1990.
- 9) Duncan, D.S. and Thurston, A.J. : Clinical fracture of the carpal scaphoid and illusionary diagnosis. J. Hand Surg., 10-B : 375-376, 1985.
- 10) 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.
- 11) Herbert T.J. : Scaphid fractures and carpal instabilty. Proc R Soc Med 1974 ; 67 : 1980.
- 12) Herbert, T.T. and Fisher, W.E. : Management for the fractured scaphoid using a new bone screw. J. Bone & Joint Surg., 66B : 114-123, 1984.
- 13) Lindgren, E. : Some radiological aspects on carpal scaphoid and its fractures. Acta Chir. Scand., 98 : 538-548, 1949.
- 14) Malsley, R.H., Ascot and Chen, S.C. : Screw fixation in the management of the fracturee carpal acaphoid. J. Bone and Joint.
- 15) McLaughlin, H.L. and Parkes, J.C., II : Fracture of the Carpal Navicular (Scaphoid) Bone : Gradations in Therapy Based Upon Pathology. J. Trauma., 9 : 311-318, 1969.

- 16) Osterman, A.L. and Bora, F.W.: *Injuries of the wrist, Fracure Treatment and Healing*. 504, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1980.
- 17) Russe, O.: *Fracture of the carpal diagnosis, nonoperative reatment and operative treatment*. *J. Bone and Joint Surg.*, 42A : 759-768, 1960.
- 18) Shaw, J.A.: *A biomechanical comparison old scaphoid screw*. *J. Hand Surg.*, 12-A : 347-353, 1987.
- 19) Taleinsnik, J. and Kelly, P.: *The extraosseous and intraosseous blood supply of the scaphoid bone*. *J. Bone and Joint Surg.*, 48A : 1125-1134, 1966.
- 20) Wagner, C.J.: *Fracture-dislocation of the wrist*. *Clin. Orthop.*, 15 : 181-196, 1959.
- 21) Watson-Jones, R.: *Fractures and joint injuries*. 3rd ed. Vol. II. Edinburgh, E & S Living Stone., 1943.
- 22) Weber, E.R.: *Biomechanical implications of scaphoid waist fractures*. *Clin. Orthop.*, 149 : 83-89, 1980.