

## 대다각골 골절의 수술적 치료

강호정 · 설남현 · 허만승 · 한수봉

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적:** 대다각골 골절은 그 빈도는 낮지만 진단이 쉽지 않으며, 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우에 무지의 기능 제한이 생길 수 있다. 본 연구에서는 드물게 발생하는 수근골의 대다각골 골절의 수술적 치료 결과에 대하여 조사하였다.

**대상 및 방법:** 1995년 1월부터 2005년 12월까지 내원한 수근골 골절 환자 중 대다각골 골절을 진단받고 수술적 방법으로 치료 후 평균 18개월 (12개월~3년) 동안 추시 관찰하였던 7예를 대상으로 하였다. 외래 내원 시 통증, 일상생활의 제한, 수술 후 만족도 등을 조사하였으며 이학적 검사는 손목 및 중수지 관절 운동 범위 및 악력, 압통 여부 등에 대해 시행하였다. 또한 방사선학적 검사를 통해 퇴행성 관절염의 변화 여부 및 수근중수관절 아탈구 여부를 확인하였다.

**결 과:** 상기 기간 중 수근골 골절의 수술적 치료를 시행한 122예 중 7예에서 대다각골 골절로 진단되었으며 모두 대다각골의 수근중수관절의 관절 내 골절이었다. 5예에서 동측 수부의 동반 손상이 관찰되었으며 엄지의 수근중수관절 탈구가 4예, 베넷 골절이 1예, 유구골 갈고리 골절이 1예, 네 번째 근위지골 골절이 1예에서 있었다. 수술적 치료는 6예에서 관절적 정복 후 내고정술을 시행하였으며 1예에서는 한달간 간과된 후 내원하여 일차 수술로 무지의 수근중수관절 유합술을 실시하였다. 내고정술을 시행한 6예 중 1예에서는 일차 수술 후 골절의 정복이 유지되지 않아 추가로 외고정술을 시행하였다. 임상적인 결과는 6예에서 기능적으로 불편함이 없었으며 유합술을 시행한 1예에만 무지 대립의 부분적 운동 제한이 관찰되었다.

**결 론:** 대다각골 골절에서 수근 중수관절의 불안정성이 동반되거나 주변 중수지골 기저부 분쇄골절 (베넷 골절), 함몰 혹은 전위된 관절 내 골절로 골편의 함몰이 2 mm 이상인 경우, 해부학적 정복술이 필요하다.

**색인 단어:** 수근골, 대다각골 골절, 수술적 치료

## Operative Treatment of Trapezium Fractures

Ho Jung Kang, M.D., Nam Heon Seol, M.D., Man Seung Heo, M.D., Soo-Bong Hahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** Fractures of trapezium are uncommon carpal bone fractures and often unrecognized lesions. We investigated about operative treatment of trapezium fracture.

**Materials and Methods:** Seven patients with fractures of trapezium were evaluated after surgical treatment with a mean follow up time of 18 months (12 months~3 years). Functional assessment (pain, limitation in activities of daily living, satisfaction), physical examination (range of motion, grip strength), and radiographic evaluation were performed. Traumatic arthritis and carpo-metacarpal joint subluxation were confirmed by radiograph.

**Results:** During study period, 122 cases were carpal bone fractures, and seven of 122 cases were fractures of trapezium. All cases were intra-articular fractures of trapezium. 1<sup>st</sup> carpometacarpal joint dislocation at 4 patients, Bennett's fracture at 1 patient, hamate hook fracture at 1 patient, and base of 4th proximal phalanx fracture at 1 patient were associated with fracture of trapezium. Open reduction and internal fixation were performed at 6 cases and 1<sup>st</sup> carpometacarpal joint arthrodesis was performed at 1 case because of neglected fracture. One of 6 cases which were performed to open reduction and internal fixation was reoperated to external fixation due to reduction loss. Clinically 6 patients revealed good results. one of 7 patients experienced limitation of thumb opposition.

통신저자 : 강 호 정

서울시 강남구 도곡동 146-92  
연세대학교 의과대학 정형외과학교실  
Tel : 02-2019-3412 • Fax : 02-573-5393  
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to : Ho Jung Kang M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Yonsei University, 146-92, Dogok-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-720, Korea  
Tel : 82-2-2019-3412 • Fax : 82-2-573-5393  
E-mail : kangho56@yumc.yonsei.ac.kr

접수: 2009. 4. 7  
심사 (수정): 2009. 5. 18  
게재확정: 2009. 7. 14

**Conclusion:** Based on the good results obtained with surgical intervention, we advocated open reduction and internal fixation for fractures with intraarticular depressed more than 2 mm or combined with Bennett's fracture or carpometacarpal subluxation.

**Key Words:** Carpal bone, Trapezium fracture, Open reduction and internal fixation

## 서 론

대다각골의 손상은 수근골 손상의 약 3~5%를 차지하는 흔하지 않은 골절이다. 또한 대부분의 경우에서 베넷 골절, Rolando 골절, 수근중수관절 아탈구, 유구골의 갈고리 골절, 주상골 골절, 요골 동맥 손상 등이 동반된다. 이러한 대다각골 골절에 대한 오진이나 부적절한 치료 시에는 수근중수관절의 지속적인 통증, 수근중수관절 외상성 관절염, 수근관 증후군 등의 합병증이 발생하게 된다. 현재 대다각골 골절에 대한 치료 후 기능적인 결과에 대한 보고가 드물다. 저자들은 대다각골 골절로 관혈적 정복술을 시행한 7예의 환자에 대해 임상적 및 방사선학적 치료 결과에 대한 분석을 문헌고찰과 함께 보고자 한다.

## 대상 및 방법

1995년 1월부터 2005년 12월까지 수근골 골절로 수술 받은 122명의 환자 중 7명의 대다각골 골절 환자를 대상으로 하였으며 이는 전체 환자 중의 5.7%에 해당하였다. 수상의 원인으로는 교통사고 및 낙상으로 인한 직접적인 충격에 의한 고 에너지 손상이 2예에서 있었으며, 스포츠 손상 혹은 교통사고로 인한 손목 과신전에 의한 저 에너지 손상이 5예에서 발생하였다. 이 중 남자는 6명, 여자는 1명이었으며 수술 시 평균 연령은 32세 (19~48세)였다. 우

성수부의 손상이 4명이었다. 수상 후 일주일 이내 수술적 치료를 시행받은 환자는 5명이었으며, 2명은 수상 후 방치되어 각각 4주, 6주 뒤에 시행되었다. 대다각골 골절의 수술적 치료의 적응증은 2 mm 이상의 관절 내 전위 골절 (3예) 혹은 수근중수관절의 아탈구가 (4예) 동반되었을 경우, 베넷 골절 (1예) 등이 동반된 경우였다.

대다각골 골절로 진단된 환자 중 6예에서 동측 수부의 동반 손상이 있었으며 제4수지 근위지골 골절이 1예, 무지의 수근중수관절 아탈구가 4예, 베넷 골절이 1예, 유구골 골절이 1예 있었다 (Table 1).

2예에서는 K 강선 및 소형나사를 이용하였고, 2예에서는 소형나사만을, 나머지 3예에서는 K 강선 혹은 소형 금속판을 이용하여 내고정을 시행하였다 (Table 1). 동반손상인 베넷 골절 및 제4수지 근위지골 골절은 K 강선을 이용한 내고정을 시행하였으며 유구골 골절은 비전위 골절로 보존적 치료를 시행하였다. 수술 후 평균 4주간 무지수상식고 붕대로 고정하였으며 이후 점진적으로 수동 및 능동적 관절운동을 시작하였다. 외래 내원 시 통증, 일상생활의 제한, 수술 후 만족도 등을 조사하였으며 통증으로 인한 진통제의 복용 여부도 함께 조사하였다. 이학적 검사는 손목 및 수근중수관절 운동 범위 및 악력, 압통 여부 등에 대해 시행하였다. 방사선학적 검사는 일반적인 X-ray 및 Robert's view와 Bett's view를 통하여 퇴행성 관절염의 변화 여부 및 수근중수관절 아탈구 여부를 확인하였다.

**Table 1.** Patient's data

Sex/Age	Diagnosis period	Injury mechanism	Additional injury	I/F material	Complication	Traumatic arthritis
M/30	After 6 weeks	Fall down	Unstable burst Fx CMC D/L	K-wire and mini screw K wire and E/F	None	+
M/28	Within 1 week	Direct trauma	None	Mini screw	None	-
M/23	Within 1 week	Slip down	Bennett's Fx Hamate hook Fx CMC D/L	K-wire and mini screw	None	-
F/52	After 4 weeks	Slip down	CMC D/L	Mini plate	Opposition Limitation	-
M/19	Within 1 week	Direct trauma	CMC D/L	K- wire	None	-
M/28	Within 1 week	Slip down	Radius shaft Fx Phalanx Fx	Mini screw	None	+
M/48	Within 1 week	Slip down	None	Spinal needle	None	-

M: Male, F: Female, O/R: Open reduction, I/F: Internal fixation, E/F: External fixation, CMC D/L: Carpometacarpal dislocation, Fx: Fracture, +: Positive finding of traumatic arthritis, -: Positive finding of traumatic arthritis.

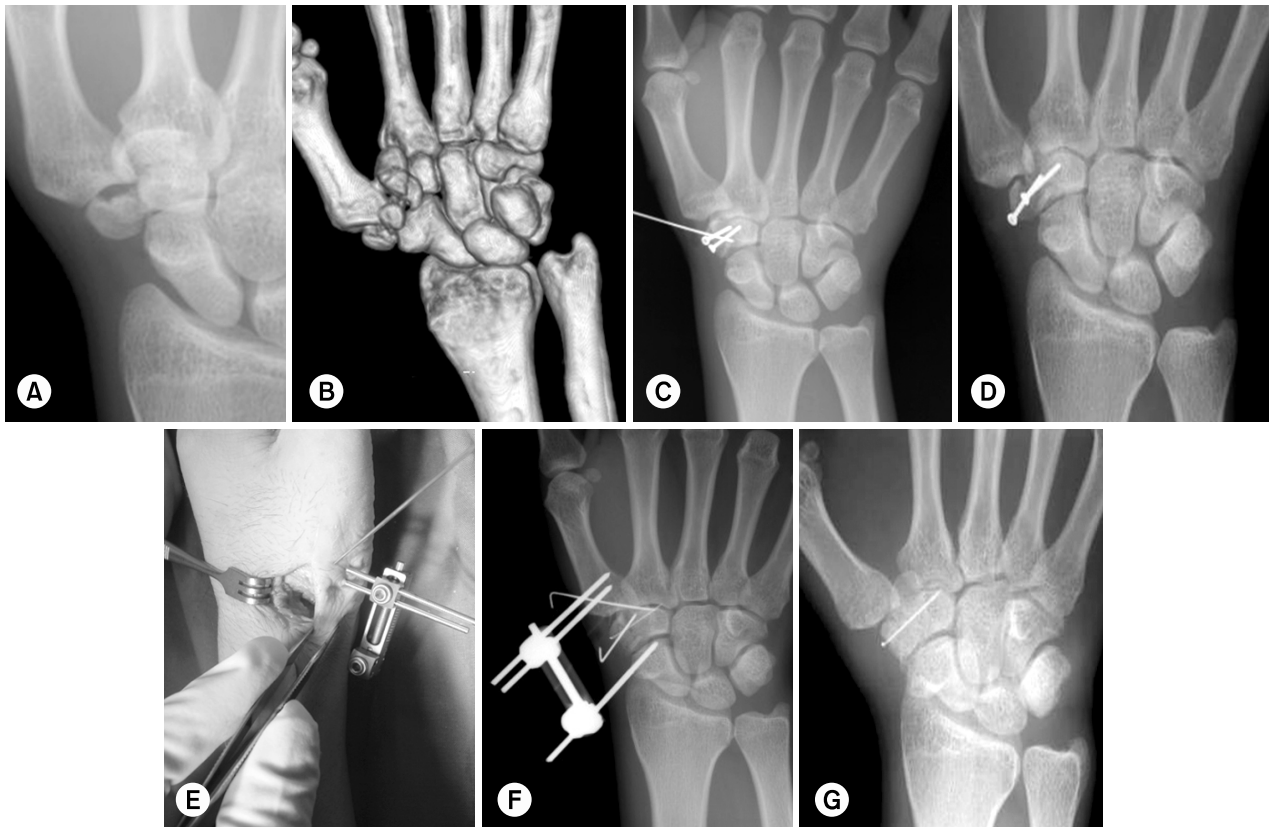
## 결 과

### 1. 임상적 결과

외래 추시 관찰 시 McGuigan 등이 대다각골 골절에 대해 분석하였던 관절의 안정성, 운동 범위, 약력, 통증, 일상 생활의 제한, 만족도 등의 항목 중에서 임상적인 결과로 분석해 볼 수 있는 항목을 점수화하여 결과를 평가하였다<sup>13)</sup>. 통증에 있어 5예에서는 일상생활 시 전혀 통증을 호소하지 않았고 2예의 경우 수근중수관절 부위로 간헐적인 정도의 통증이 관찰되었다. 만족도에 있어서는 5예에서 매우 만족하였으며 2예에서 만족을 나타내었고 불만족을 호소한 경우는 없었다. 또한, 유합술을 시행하였던 한 예에서만 무지대립 운동의 장애로 인한 경미한 일상 생활의 제한이 관찰되었다 (Table 2). 결과적으로 6예에서 4점 이하의 임상적으로 우수하였으며 유합술을 시행한 1예에서만 5점으로 양

**Table 2.** Modified Francis's functional assessment

Function		
Pain		
None		1
Mild		2
Moderate		3
Severe		4
Limitation in activities of daily living		
No difficulty		1
Mild difficulty		2
Marked difficulty		3
Unable		4
Satisfaction		
Very satisfied		1
Satisfied		2
Unsatisfied		3
Total count		
1~4: Excellent,	5~8: Good,	9~11: Poor



**Fig. 1.** (A, B) Radiograph and CT show comminuted depressed fracture of trapezium. (C) Immediate postoperative radiograph shows internal fixation with 2 K wires and 1 mini screw. (D) Anteroposterior radiograph of postoperative 5 weeks shows reduction loss and carpometacarpal subluxation. (E) Intraoperative photograph shows open reduction using external fixator. (F) Immediate postoperative radiograph shows open reduction and pinning and external fixation. (G) Anteroposterior radiograph of postoperative 21 months shows traumatic arthritis.

호한 결과를 나타내었다.

## 2. 방사선학적 결과

방사선을 통해 퇴행성 관절염 소견 및 골절의 아탈구 여부를 확인하였다. 외래 추시 관찰 시 6예에서 골유합 소견을 보였으며 1예에서 불유합 및 수근중수관절 아탈구 소견이 관찰되어 재수술을 시행하였다. 이후 외래 추시 관찰시 수근중수관절의 외상성 관절염이 관찰되었다. 또한 유합된 1예에 있어서도 수근중수관절의 퇴행성 관절염 소견이 관찰되었으나 임상적으로는 통증이나 운동장애를 호소하지 않았다.

## 3. 합병증

Paired t-test를 이용하여 수지와 손목 관절 및 첫번째 수근중수관절의 운동범위에 있어서 유합술을 시행한 1예를 제외한 6예에 있어서는 건측 수지와 비교하여 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (p-value 0.134). 6예의 환자 군의 경우 반대측 수지와 비교하여 무지 대립운동의 제한이 없었으나 유합술을 시행하였던 1예의 환자에서만 무지대립운동의 부분적 장애를 호소하였다 (Table 1).

## 4. 증례

### 1) 증례 1

30세 남자 환자로 4 m 높이 낙상 (Fig. 1A, B) 이후 척추 방출성 골절을 포함한 타과적 문제로 인해 수상 6주 후

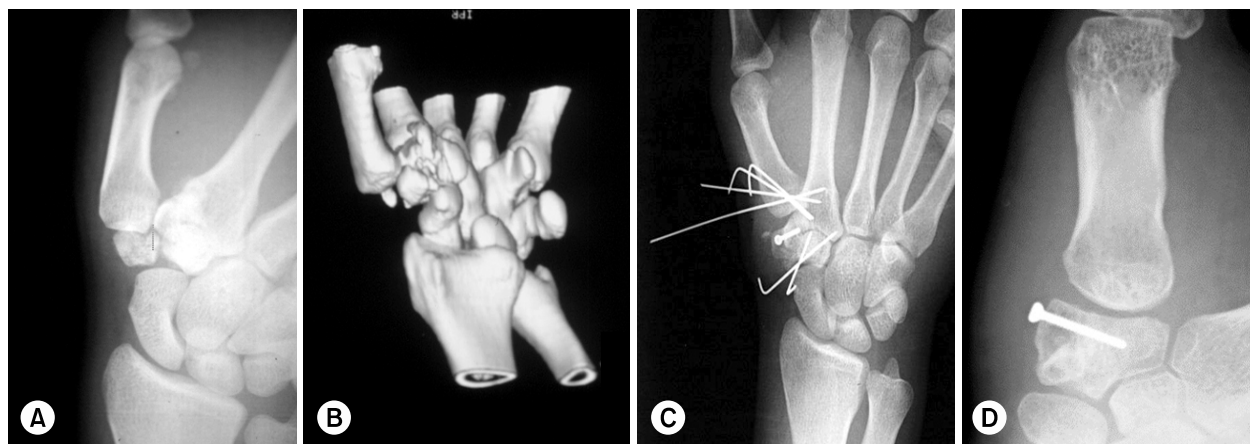
전신 마취하에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였으며 (Fig. 1C), 술 후 5주간 무지수상석고 붕대를 착용하였다. 수술 후 5주 추시 관찰 시 방사선 소견상 불유합 및 수근중수관절 아탈구 소견이 관찰되어 (Fig. 1D) 내고정물 제거 후 관혈적 정복술 및 경피적 고정술 및 외고정술을 시행하였다 (Fig. 1E, F). 2차 수술 2개월 뒤 골유합 소견이 관찰되어 외고정 장치를 제거하였고 이후 21개월 추시 관찰 시 골유합과 함께 수근중수관절 외상성 관절염 소견 (Fig. 1G)이 관찰되었으나 임상적으로 불편을 호소하지는 않았다.

### 2) 증례 2

23세 남자 환자로 오토바이 운전 중 넘어지면서 대다각골 관절 내 골절 및 베넷 골절, 수근중수관절 아탈구 및 유구골의 갈고리 골절이 발생하였다 (Fig. 2A, B). 수상 3일 후 전신 마취 하에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하였으며 (Fig. 2C), 술 후 4주간 무지수상석고붕대를 착용하였다. 수술 후 6개월 추시 관찰에서 방사선 소견상 골유합은 견고하였고, 통증은 없었으며 관절 불안정성과 근력약화 소견은 없는 상태였다 (Fig. 2D).

### 3) 증례 3

52세 여자 환자로 횡단보도를 건너다 차에 부딪힌 뒤 뒤로 넘어지면서 발생한 좌측 손목 통증으로 개인정형외과에서 1개월간 물리 치료 후 외래 내원 방사선 검사상 수근중수관절의 관절염 및 아탈구, 대다각골 관절내 퇴행성 골극 골절이 관찰되었다 (Fig. 3A). 이에 대해 전신 마취하에 수근중수관절 유합술을 시행하였으며 (Fig. 3B), 9개월 뒤



**Fig. 2.** (A, B) Radiograph shows comminuted fracture of trapezium and Bennett's fracture. (C) Immediate postoperative radiograph shows internal fixation with 6 K wires and 1 mini screw. (D) Anteroposterior radiograph of postoperative 3 months shows good union status.



**Fig. 3.** (A) CT shows fracture of trapezium and carpometacarpal joint degenerative arthritis and osteophyte formation.

(B) Immediate postoperative radiograph shows carpometacarpal joint fusion with Acutrak screw.

(C, D) Radiograph and CT show nonunion of carpometacarpal joint fusion.

(E, F) Radiograph of second postoperative 2 months shows good union status.

외래 추시 관찰 결과 수근중수관절의 불유합 (Fig. 3C, D) 및 통증을 지속적으로 호소하여 소형금속판을 이용한 수근중수관절 유합술을 재시행하였다. 수술 후 2개월 추시 관찰상 골유합 소견이 관찰되었다 (Fig. 3E, F).

## 고 찰

대다각골은 무지와 수근관절의 기능에 중요한 역할을 하는 골로 오각형의 형태를 지니면서 수장부와 수배부의 위아래 관절면을 이루고 있다. 원위부로는 제1 중수골의 기저부와 안장관절의 반쪽을 이루게 된다. 원위부의 측면은 관절을 직접 이루고 있지 않다. 배측으로는 두 개의 튀어나온 결절부가 있으면서 그 사이로 혈관이 들어가고 장무지 신전건이 통과하게 된다<sup>1,19)</sup>. 대다각골은 제2 중수골을 기준으로 48도 굴곡, 38도 외전, 80도 회내된 상태로 연결되어 있다. 안정 시 수근 중수간 관절은 20도 굴곡, 내전, 15도 회내되어 있으며 운동범위는 40도 내외전, 60도 굴곡 신전, 10도 회전이 가능하다<sup>17,18)</sup>. 손상기전은 무지가 외전된 상태에서 직접적인 힘이 가해질 때에 발생하거나 요골

측으로 기울어진 상태에서 과신전되는 손상을 받았을 때에 제1 중수골과 요골의 경상돌기 사이에 끼면서 발생한다. 체간골절이 흔하고 관절면 침범과 인대손상을 동반하게 된다. 특히 횡수근인대의 부착부위에서 인력에 의하여 발생하게 된다<sup>12,14)</sup>. 크게 두 종류의 골절로 분류할 수 있다. 하나는 제1 중수골이 외측으로 아탈구되면서 대다각골이 분리 골절되는 경우이고 다른 경우는 대다각골 융선의 골절이다. 본 연구에서도 대부분이 직접적인 힘이 가해지거나 강력한 과신전 손상으로 인해 발생하였다<sup>6,7)</sup>. 대다각골 골절의 방사선학적 진단은 전완부를 약 20도 회내전시킨 상태에서 척골측 수부를 촬영판에 대고서 사선으로 찍으면 된다. 융선 골절은 유구골의 갈고리 골절처럼 간과하기 쉬우며 수근터널촬영에서만 진단이 된다. 골절 시에 모지구의 기저부에 압통을 보이면서 완관절을 굴곡시키면서 저항을 주면 통증이 심해진다. 통상 파편골절이라도 실제 방사선 사진보다는 골절편의 크기가 크며 정확한 진단을 위해서는 컴퓨터 단층촬영이 필수적이다<sup>9)</sup>. 실제 본 연구에서도 전 예에서 컴퓨터 단층 촬영을 통해 정확한 골절 유형<sup>14)</sup>을 확인하였으며 1예에서 대다각골 골절 진단이 늦어진 채로

내원하여 적절한 치료의 시기를 놓친 경우가 있었다.

대다각골 골절 시 동반 손상이 흔하게 발생하게 되는데 Pointu 등이 조사한 바에 따르면 베넷 골절이 15%로 가장 흔하며, 그 외에 수근중수관절 아탈구, Rolando 골절, 유구골의 갈고리 골절, 주상골 골절, 요골 동맥 손상<sup>3,5)</sup> 등이 잘 동반되는 골절들이다<sup>2,11)</sup>. 저자의 경우, 베넷 골절이 1예, 유구골 갈고리 골절이 1예, 네번째 근위지골 골절이 1예 있었다<sup>15)</sup>.

치료는 Foster의 경우 모든 전위성 혹은 불안정 골절 시, 동반 골절이 있거나 분쇄 골절일 경우 관혈적 정복술을 시행하였으며<sup>8)</sup> 본 연구에서는 대다각골에 수직으로 골절선이 있으면서 전위가 일어나고, 제1 중수골의 외측 아탈구를 동반한 골절일 경우 정확한 관절면의 정복을 위한 관혈적 정복과 내고정술을 시행하였다<sup>4)</sup>. 정복하는 방법은 K-강선을 외측 골절편에 일차 고정 후에 조이스틱처럼 골절편을 만지면서 정복을 시키고는 두 번째 강선으로 정복된 위치에서 추가고정을 실시하게 한다. 치료 후의 결과는 7예 모두에서 우수한 결과를 보였으며, 아주 분쇄가 심한 골절에서는 외고정 장치를 이용한 치료나 관절고정술을 실시하게 된다. 본 연구에서는 7예 모두에서 내고정술을 시행하였으며 1예에서만 2차 수술을 시행 시 외고정술을 시행하였다. 영상 증폭기를 이용한 내고정술 시행 시 골절편에 직접 조작을 통해 정확한 정복이 가능하였다. 대다각골 골절 수술 후 내고정 실패, 아탈구, 재발성 탈구, 감염, 관절증 등의 합병증이 발생할 수 있다. 특히 강한 외상을 동반한 축력에 의한 복합 골절, 관절면 침범 골절에서는 금속판 고정이 어려워서 핀이나 소형나사를 이용한 고정을 하는데 재전위나 내고정 실패의 원인이 될 수 있다<sup>10,16,19)</sup>. 본 예에서 내고정 실패로 인해 한 예에서 재수술을 하였다. 그리고 7예의 환자 중에서 추시관찰 시 외상성 관절증이 두 예에서 있었으나 통증과의 명확한 연관성은 관찰되지 않았다.

## 결 론

대다각골 골절은 빈도는 낮지만 진단이 쉽지 않으며 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우에 무지의 기능 제한 및 외상성 관절염으로 인한 통증이 지속될 수 있어 적극적인 치료가 필요하다. 본 저자의 경우 대다각골 골절 7예의 환자 모두 관혈적 정복술 후 외래 추시 관찰시 골유합 및 관절염으로 인한 중등도 이상의 통증 없이 양호한 결과를 나타내었다. 대다각골 골절이 진단된 경우 특히 수근중수관절의 불안정성이 동반되거나 주변 중수지골 기저부 분쇄골절 (베넷골절), 함몰 혹은 전위된 관절 내 골절로 골편의 함몰이 2 mm 이상인 경우에는 관혈적인 정복이 좋은 치료법으로 생각된다<sup>14,17)</sup>.

## 참 고 문 헌

- 1) Binhammer P, Born T: Coronal fracture of the body of the trapezium: a case report. *J Hand Surg Am*, **23**: 156-157, 1998.
- 2) Buchler U, McCollam SM, Oppikofer C: Comminuted fractures of the basilar joint of the thumb: combined treatment by external fixation, limited internal fixation, and bone grafting. *J Hand Surg*, **16**: 556-560, 1991.
- 3) Checroun AJ, Mekhail AO, Ebraheim NA: Radial artery injury in association with fractures of the trapezium. *J Hand Surg Br*, **22**: 419-422, 1997.
- 4) Choi JY, Shin HK, Son KM, Ko CS: Operative treatment in fracture-dislocations of carpometacarpal Joints. *J Korean Fracture Soc*, **18**: 443-451, 2005.
- 5) Cordrey LJ, Ferrer-Torells M: Management of fractures of the greater multangular. Report of five cases. *J Bone Joint Surg Am*, **42**: 1111-1118, 1960.
- 6) Eaton RG, Lane LB, Littler JW, Keyser JJ: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long term assesment. *J Hand Surg Am*, **9**: 692-699, 1984.
- 7) Eaton RG, Littler JW: Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am*, **55**: 1655-1666, 1973.
- 8) Foster RJ, Hastings H 2nd: Treatment of Bennett, Rolando, and vertical intraarticular trapezial fractures. *Clin Orthop*, **214**: 121-129, 1987.
- 9) Howard FM: Fractures of the basal joint of the thumb. *Clin Orthop Relat Res*, **220**: 46-51, 1987.
- 10) Jones WA, Ghorbal MS: Fractures of the trapezium. A report on three cases. *J Hand Surg Br*, **10**: 227-230, 1985.
- 11) Kjaer PK, Langhoff O, Andersen K: Bennett's fracture. *J Hand Surg Br*, **15**: 58-61, 1990.
- 12) Livesley PJ: The conservative management of Bennett's fracture-dislocation: a 26 year follow-up. *J Hand Surg Br*, **15**: 291-294, 1990.
- 13) McGuigan FX, Culp RW: Surgical treatment of intra-articular fractures of the trapezium. *J Hand Surg Am*, **27**: 697-703, 2002.
- 14) Pellegrini VD Jr, Olcott CW, Hollenberg G: Contact patterns in the trapeziometacarpal Joint: the role of the palmar beak ligament. *J Hand Surg Am*, **18**: 238-244, 1993.
- 15) Pointu J, Schwenck JP, Destree G: Fractures of the

- trapezium. Mechanism, pathology and indications for treatment. French J Orthop Sur, **2**: 380-391, 1988.
- 16) **Rockwood CA, Wilkns KE, Beaty JH**: Fractures in children. 4th ed. Lippincott Co, 103-122, 1996.
- 17) **Salter RB, Harris WR**: Injuries involving the epiphyseal plate. J Bone Joint Surg Am, **45**: 587, 1963.
- 18) **Timmenga EJ, Blokhuis TJ, Maas M, Raaijmakers EL**: Long term evaluation of Bennett's fracture. A comparison between open and closed reduction. J Hand Surg Br, **19**: 373-377, 1994.
- 19) **Yi JW, Chung WY, Lee WS, Park CY, Heo YM**: Fracture-dislocation of the carpometacarpal joint with the fracture of hamate. J Korean Fracture Society, **21**: 297-303, 2008.