

## 금속판을 이용한 구상돌기 골절의 치료

대구파티마병원 정형외과

신동주 · 변영수\* · 조영호 · 박호원 · 윤희민 · 한재휘

### Plate Fixation for Fractures of the Coronoid Process of the Ulna

Dong-Ju Shin, M.D., Young-Soo Byun, M.D.\*, Young-Ho Cho, M.D.,  
Ho-Won Park, M.D., Hee-Min Youn, M.D., Jae-Hui Han, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Fatima Hospital, Daegu, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate the results of eight cases of coronoid process fractures that were fixed with a plate.

**Materials and Methods:** Eight coronoid process fractures were treated by plating and these cases were reviewed retrospectively. Six patients were men and two were women. The average age was 41 years (range: 22-79) at the time of injury. According to Regan's classification, there were five type 2 and three type 3. According to O'Driscoll's classification, there were five anteromedial type and three base type. Open reduction and internal fixation with a plate were performed through a medial approach by splitting of the two heads of the flexor carpi ulnaris. The patients were follow-up for a mean of 15.8 months (range: 6-25). We evaluated the clinical outcomes with using the Mayo Elbow Performance Score.

**Results:** The average active motion of the elbow joint was 120°. The average Mayo Elbow Performance Score was 86.9. There were 5 excellent results, 1 good result and 2 fair results.

**Summary:** Plating through a medial approach of the elbow provided stable fixation and satisfactory union for treating displaced coronoid process fractures with the unstable elbow.

**Key Words:** Coronoid process fracture, Plate fixation, Internal fixation

## 서 론

척골 구상돌기 골절은 주로 축성 외력과 동반된 내반 후내측 또는 후외측 회전력에 의하여 발생하며 비교적 드문 골절로 보고되어 왔다<sup>6,8,11,16</sup>. 과거 골절된 골편의

크기를 기초로 한 분류 방법이 주로 사용되었으나<sup>15</sup>, 최근 골편의 위치와 모양이 주관절의 전반적인 손상 정도와 연관이 있어 그 중요성이 강조되고 있다<sup>20</sup>. 단지 골편의 크기에 따라 치료방법을 결정했던 과거와 달리, 작은 골편이라 할지라도 안정된 고정만이 기능을 보존

\*통신저자: 변 영 수

대구광역시 동구 신암동 576-31

대구 파티마병원 정형외과

Tel: (053) 940-7320, Fax: (053) 954-7417, E-Mail: fatimaos@unitel.co.kr

※ 본 논문의 요지는 2008년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

할 수 있다고 보고되고 있으며<sup>20)</sup>, 이에 따라 여러 가지 고정방법이 제시되고 있으나 개별적인 방법에 대한 연구는 드물다. 본 연구는 구상돌기 골절에 대하여 금속판을 이용한 관혈적 정복 및 내 고정을 시행하고 결과를 분석하여 그 유용성에 대하여 알아보고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

2006년 4월부터 2008년 8월까지 내원한 구상돌기 골절 환자 중 불안정한 주관절과 동반된 전위된 구상돌기 골절에 대하여 금속판을 이용하여 관혈적 정복 및 내 고정술을 시행하였으며, 6개월 이상 추시된 8예를 대상으로 하였다. 추시 관찰 기간은 평균 15.8개월(6~25개월)이었다. 총 8예 중 남자가 6예, 여자가 2예였고, 연령 분포는 최하 22세에서 최고 79세로 평균 41세였으며, 우측이 3예, 좌측이 5예였다. Regan과 Morrey<sup>15)</sup>의 구상돌기 골절 분류에 의하면 제2형이 5예, 제3형이 3예였고, O' Driscoll<sup>11,20)</sup>의 분류에 의하면 2-1형이 1예, 2-2형이 4예, 3-1형이 1예, 3-2형이 2예였다. 개방성 골절은 없었으며 수상 원인은 넘어진 경우가 4예, 낙상이 3예, 교통사고가 1예였다. 2예에서 외측 측부 인대 파열이, 2예에서 내측 측부 인대 파열이 동반되었으며, 2예에서 경 주두 골절 탈구가, 나머지 2예에서 주관절의 위험 삼징후가 동반되었다. 임상적 검사 및 방사선 촬영 후, 전 예에서 골절 양상 및 관절면의 정확한 분석을 위해 전산화 단층 촬영 및 삼차원 재건을 시행하였다. 최종 치료 후 Mayo Elbow Performance Score<sup>10)</sup>로 임상적 결과를 판정하였다(Table 1).

### 1. 수술 방법

다발성 골절이 동반된 1예는 24시간 이내에 수술을

시행하였고, 6예는 부종이 심하여 장 상지 부목 고정 및 거상을 시행하고 2주 이내에 수술을 시행하였다. 나머지 1예는 경 주두 골절 탈구가 동반되었던 경우로 최초 수술 시 후방 접근법으로 주두 골절과 구상돌기 골절을 각각 금속판과 강선을 이용하여 고정하였으나 술 후 3주경에 구상돌기 골절편의 재전위 및 주관절의 아 탈구가 발생하여, 수상 4주경에 전내측 접근을 통하여 구상돌기 골절을 수술한 예이다.

전 예에서 전신 마취 후 주관절 안정성 여부를 평가하였으며, 지혈대를 착용 후 수술을 시행하였다. 주관절의 내측부에 종결개를 가한 후 척 수근 굴근의 양 두 사이를 따라 절개를 시행하여 척골의 구상돌기 골절면으로 접근하였으며, 요골 두 골절, 주두 골절 등 동반 손상이 있는 경우에는 외측 또는 후방 도달법을 추가로 시행하였다. 관절면의 골편은 해부학적 정복 후 K-강선을 이용하여 임시 고정하였으며, 영상 증폭기를 통하여 정복된 골편과 관절면의 상태를 확인하였다. 전 예에서 2.0 mm Mini-plate (Synthes®, Switzerland)를 지지 금속판 형태로 고정하였으며, 골편의 크기나 위치에 따라 금속판 고정에 제약이 있는 경우에는 K-강선 및 긴장대 강선을 추가로 고정하였다. 동반된 요골 두 골절은 금속판, K-강선, 금속나사 등을 이용하여 내고정 하였으며, 내측 측부 인대 파열이 동반된 2예에서는 봉합나사를 이용한 일차 봉합술을 같이 시행하였다 (Fig. 1, 2, 3, 4).

### 2. 술 후 관리

술 후 주관절을 90도 굴곡한 상태로 장 상지 후방 부목으로 고정하였으며, 부종과 통증의 호전 정도에 따라 술 후 1주 후부터 주관절의 능동적 굴곡 및 신전 운동을 시작하였고 술 후 4주까지는 야간에 부목을 하였다.

**Table 1.** Summary of cases

Case	Age/Sex	Injury mechnism	Rt/Lt	Associated injury	O'Driscoll	R-M FC	FF	SUP	PRO	MEPS	complication
1	79/M	FG	Lt.	transolecranon fx	3-2	3 25	120	70	80	75	
2	28/M	FH	Lt.	terrible triad	2-2	2 30	130	80	30	95	
3	62/F	TA	Lt.	MCL	3-1	3 0	135	90	90	100	
4	38/M	FG	Rt.	MCL	2-2	2 4	126	90	80	100	
5	39/M	FG	Lt.	LCL	2-2	2 12	138	112	94	100	
6	30/M	FH	Lt.	terrible triad	2-2	2 22	120	35	70	60	OA
7	22/F	FH	Rt	transolecranon fx, radial head fx	3-2	3 10	130	90	60	65	OA, synostosis
8	30/M	FG	Rt.	LCL	2-1	2 -20	144	90	90	100	

(O' Driscoll: O' Driscoll classification, R-M: Regan-Morrey classification, M: male, F: female, FG: fall on the ground, FH: fall from a height, TA: traffic accident, Rt: right, Lt: left, MCL: medial collateral ligament, LCL: lateral collateral ligament, fx: fracture, FC: flexion contracture, FF: further flexion, SUP: supination, PRO: pronation, MEPS: Mayo Elbow Performance Score, OA: osteoarthritis)



**Fig. 1.** The anteroposterior, lateral and both oblique radiographs of the right elbow in this 30-years old man after fall on the ground show a coronoid process fracture, but it is difficult to figure out the configuration of the fracture.

4주 후부터 장 상지 부목을 완전히 제거하였으며, 능동적 근육 강화 운동을 시작하였다.

## 결 과

### 1. 골절의 정복 및 유합

전 예에서 술 후 시행한 방사선 사진에서 해부학적 정복을 얻었으나, 주관절 위험 삼징후가 있었던 1예에서 술 후 1주일째 재전위가 발생하였다. 이는 골절편의 분쇄가 심하였던 예로 금속판과 긴장대 강선을 이용하여 고정하였으나 긴장대 강선으로 고정한 골편의 고정 실패가 발생하여 금속판을 이용하여 재고정 하였으며, 술 후 20주에 골유합을 얻었다. 단순 방사선 사진상 골유합이

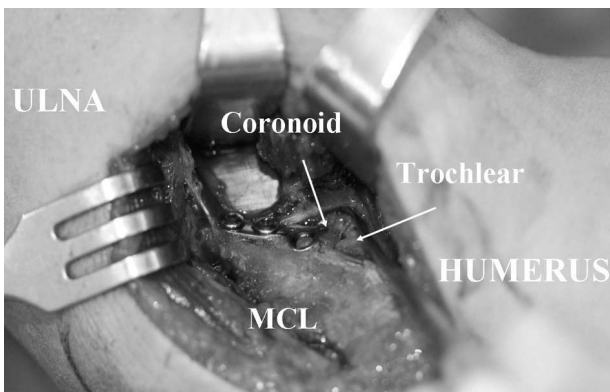
이루어질 때까지의 평균 기간은 13주(8~24주)였다.

### 2. 관절의 가동 범위

최종 추시상 주관절 가동 범위는 평균 120도(굴곡 구축 -20~30도, 후속 굴곡 120~144도)였으며, 평균 회내전 범위는 74.25도(60~90도), 회외전 범위는 82.125도(35~112도)였다. 8예 중 5예에서 일상생활에 필요한 주관절의 기능적 가동 범위(30~130도)를 얻었으며, 과거 외상으로 인한 주관절 구축이 있었던 1예, 외상성 관절염이 발생한 1예, 고령 환자 1예 등 총 3예에서 주관절의 가동 범위가 불량하였다. 최종 추시상 파신전 20도를 보인 증례는 건측과 같은 범위로 회복된 것으로 특이 사항은 없었다(Fig. 5).



**Fig. 2.** (A, B) Two-dimensional CT scan shows an anteromedial fracture of the coronoid process of the ulna. (C, D) Three-dimensional reconstructed CT scan demonstrates type 2-1 fracture by O'Driscoll classification. (E) The photographs show neutral, valgus- and varus-stress views under the C-arm fluoroscopy.



**Fig. 3.** The photographs show fixation of the coronoid process fracture with a mini-plate through the medial approach.

### 3. 불안정성

2예의 주관절 위험 삼징후와 2예의 경 주두 골절 탈구가 동반되었으나, 최종 추시상 경 주두 골절 탈구가 동반되었던 1예에서만 경도의 외반 불안정성을 호소하였고, 그 외 탈구가 동반되었던 모든 경우에서 내반 또는 외반 불안정성은 관찰되지 않았다.

### 4. 합병증

전 예에서 감염은 발생하지 않았고, 술 중 신경이나 혈관 손상을 보인 경우는 없었다. 술 전 척골신경 손상

이 있었던 경우가 2예, 술 후 척골 신경 지배부의 감각 이상이 발생한 경우가 2예 있었으나 최종 추시 상 모두 호전되었다. 긴장대 강선의 고정 실패로 재고정을 시행한 1예에서 추시 관찰상 요골 두 골절의 불유합이 발생하여 골이식 및 내고정을 시행하여 유합되었으나, 최종 추시상 외상성 관절염이 발생하여 기능적 점수가 불량하였다. 후방 접근을 통한 내고정의 실패로 금속판으로 재고정한 1예는 추시 관찰상 근위 요척골의 골성 유합이 발생하여 절골술을 시행하였다. 최종 추시상 굴곡 구축 10도, 후속 굴곡 130도, 회내전 60도, 회외전 90도로 관절의 가동 범위는 호전되었으나 경도의 외반 불안정성과 외상성 관절염이 발생하였다.

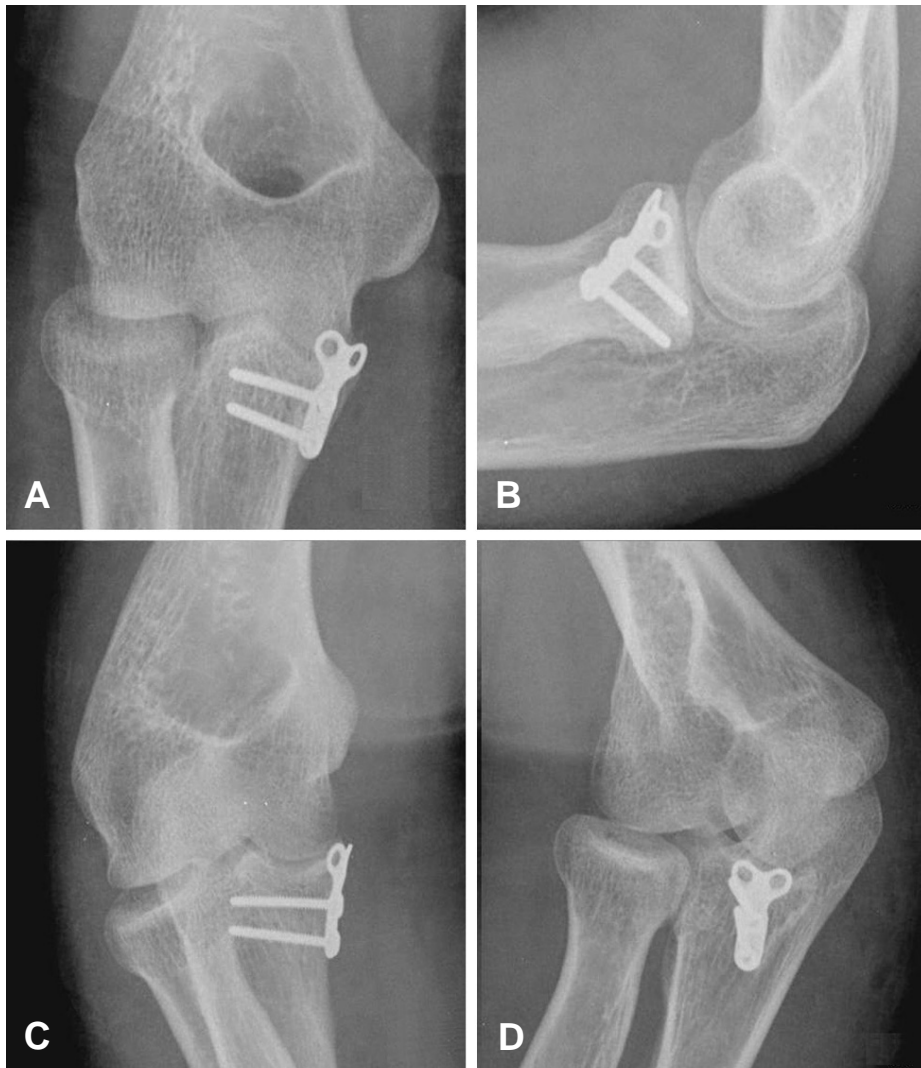
### 5. 기능적 점수

Mayo Elbow Performance Score<sup>10</sup>)에 따른 주관

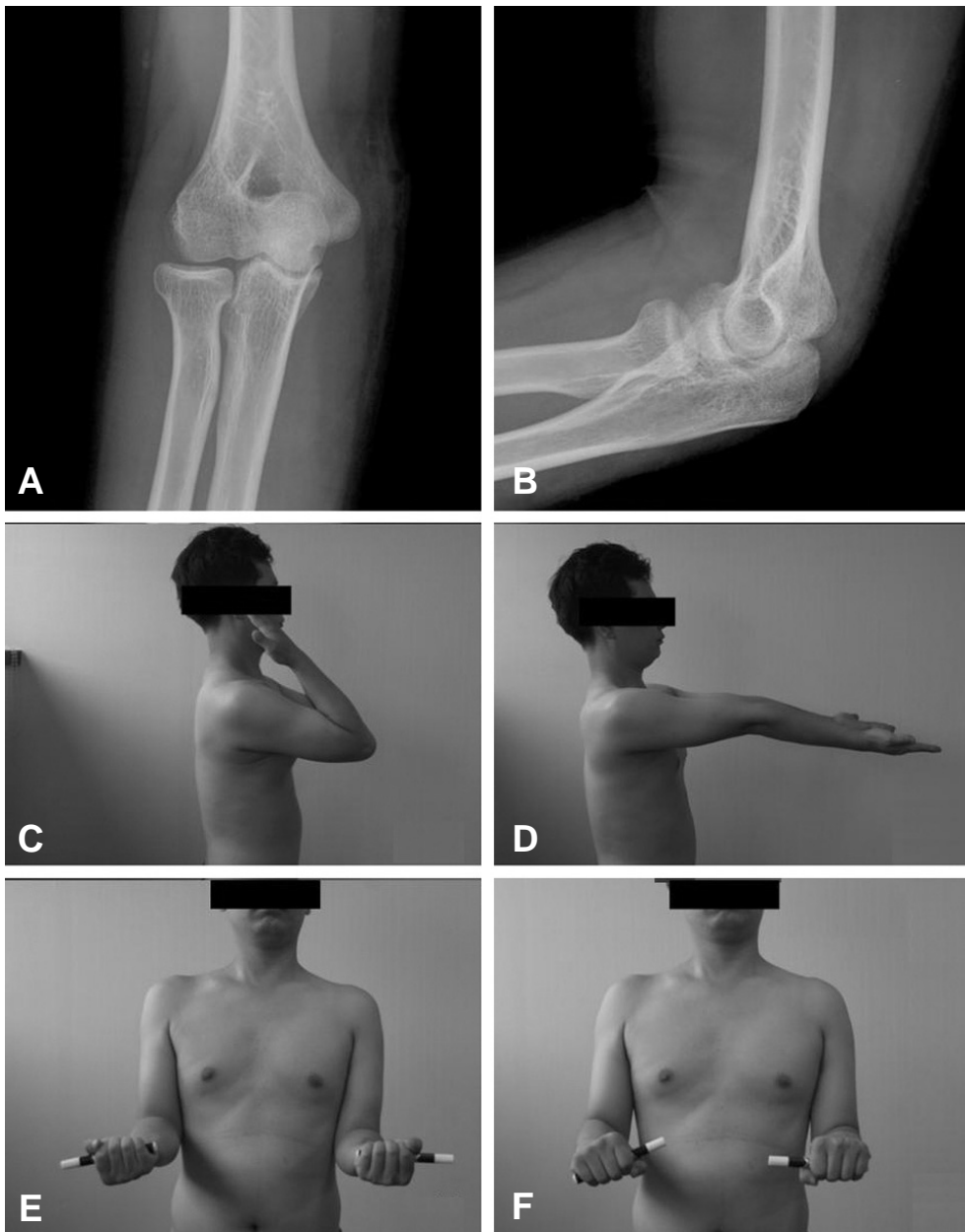
절의 기능은 평균 86.8점(60~100점)이었고, 평균 통증 36.2점(15~45점), 운동 18.7점(15~20점), 안정성 9.3점(5~10점), 기능 23.1점(20~25점)을 보였으며, 최우수가 5예, 우수가 1예, 양호가 2예였다. 8예 중 요골 두 골절의 불유합 및 외상성 관절염이 발생한 1예, 요척골 유합증 및 외상성 관절염이 생긴 1예에서 중등도의 통증을 호소하였으나 진통제의 복용이 필요할 정도는 아니었으며, 1예에서 경도의 통증을 호소하였고, 나머지 5예에서는 통증이 없는 것으로 조사되었다.

## 고 찰

척골의 구상돌기 골절은 단독 손상은 드물며 주관절의 탈구, 요골 두 골절 및 주두 골절 등과 동반되어 발생하는 것이 보통이다<sup>14</sup>. 과거 견열 골절로 설명한 적도 있으나<sup>5</sup>, 상완 요근은 구상 돌기의 원위부에 부착하므



**Fig. 4.** (A-D) The postoperative radiographs show anatomical reduction and stable fixation of the coronoid process with a buttress plate.



**Fig. 5.** (A, B) The anteroposterior and lateral radiographs after removal of the implant at 24 month after operation show good healing of the coronoid process. (C-F) The photographs show a good functional result with nearly normal range of motion of the injured elbow.

로 견열보다는 활차에 대한 충격에 의한 것으로 생각되고 있다<sup>12,17)</sup>. 구상 돌기는 주관절 내측 측부 인대의 전방 속, 관절 낭 앞쪽의 반이 부착하고, 주관절의 전방 지지대로 작용하여 골절 시 해부학적 정복 및 내 고정이 필요한 것이 정설로 생각되고 있으나<sup>2,17)</sup>, 그 방법에 있어서는 아직 이견이 많다. Regan과 Morrey의 분류<sup>15)</sup>는 측면상의 단순 방사선 사진을 이용해 골절편의 크기에 따라 구분하였으며, 지금까지 구상돌기 골절의 분류에 있어서 가장 보편적으로 사용되어 왔다. 최근 구상돌기 골절의 전 내측 골편의 위치가 손상 기전과 연

관이 있으며 그에 따라 치료방법 또한 다른 구상돌기 골절과 구분되어야 함이 강조되고 있다<sup>20)</sup>. 이에 O' Driscoll 분류<sup>11,20)</sup>는 골절의 위치 및 골편에 따른 정보를 제공해 주어 전반적인 손상 기전을 평가하는데 좀 더 유용할 것으로 판단된다. Song 등<sup>21)</sup>은 정확한 구상돌기 골절의 형태 파악을 위해 coronoid view를 제시한 바 있으나, 전내측 골절의 경우에는 그 형태 및 크기를 확인하기 어려워 3차원 전산화 단층 촬영을 통한 정확한 진단이 필요할 것으로 사료된다<sup>6,18)</sup>. Doornberg와 Ring 등<sup>20)</sup>은 구상돌기 골절 중 골편이 전내측이 있

는 경우 내측 접근법 및 금속판을 이용한 고정이 필요하다고 강조하였다. 작은 견열 골절의 경우 요 수근 굴근과 장 장근 사이의 절개를 통하여 bone tunnel을 이용한 봉합사 등으로 고정할 수 있고, 전내측 골편의 경우 척 수근 굴근의 양 두 사이로 절개하여 쉽게 골절면에 접근할 수 있으며, 아주 큰 골편의 경우 굽힘-회내근 전체를 척골로부터 분리하여 접근하여 금속판 등으로 고정하는 방법 등을 보고하였다<sup>21)</sup>. 본 저자들은 전예에서 척 수근 굴근의 양 두 사이로 골절면에 접근하여 금속판을 이용한 고정에 충분한 시야 및 공간 확보가 가능하였으나, 절개 시 척골신경이 노출될 때까지 세심한 주의가 필요하였고 노출 후에는 신경 표시줄로 표시하여 척골신경을 과도하게 견인하지 않도록 조심하였으며, 내측 측부 인대에 추가적인 손상을 주지 않기 위해 세심한 주의가 필요하였다.

구상돌기 골절에 대한 여러 연구에서 견고한 고정을 통한 조기 관절운동만이 만족할 만한 결과를 가져올 수 있는 것으로 보고되고 있다<sup>1,3,7,8,9,22)</sup>. 특히 주관절의 위험 삼징후는 주위 연부조직 및 골조직의 심한 손상을 초래하여 치료 후 주관절의 불안정성 및 외상 후 강직 등으로 인해 예후가 불량한 것으로 알려져 있다<sup>1,8,13,19)</sup>. 본 연구에서는 주관절 위험 삼징후가 있었던 2예 중 긴장대 강선의 고정 실패 및 요골 두의 불유합으로 두 번의 재수술을 하였던 증례에서 최종 추시상 부분 강직 및 외상성 관절염이 발생하여 예후가 불량하였다. 또한 경 주두 골절 탈구가 있어 후방접근을 통하여 강선으로 구상돌기를 고정하였으나 골절편의 전위 및 관절 탈구가 발생하였던 증례에서 요골 두 골절 및 심한 연부조직 손상이 동반되어 내측 접근으로 금속판을 이용하여 재고정 후 유합을 얻었으나 근위 요척골의 골유합증이 생겼으며, 최종 추시상 주관절의 불안정성과 외상성 관절염으로 인해 결과가 좋지 않았다. 결과적으로 8예의 환자 중에서 골편의 재전위가 있었던 2예는 후방 강선 고정을 한 1예와 내측 접근을 통하여 긴장대 강선으로 고정한 1예였으며, 금속판을 이용하여 고정을 시행한 나머지 6예에서는 재전위가 발생하지 않았다. 또한 고정 실패가 발생하였던 2예 모두 금속판으로 재고정하여 모두 안정된 고정으로 골유합을 얻을 수 있었다. 불량한 기능적 결과를 보인 증례들은 불안정한 구상돌기 골절의 고정으로 인해 재수술이 요했던 이유도 있겠지만 요골 두 골절의 불유합, 연부조직 손상에 의한 요척골 유합증, 인대 손상에 의한 불안정성 등의 동반 손상에 의한 합병증과 관계가 있을 것으로 생각된다.

Doornberg 등<sup>20)</sup>은 앞쪽 관절낭이 부착된 골절편의 고정만큼이나 동반된 내측 측부 인대 및 외측 측부 인대 파열의 치료 또한 중요하다고 강조하였다. 본 증례에서는 내측 측부 인대가 파열된 2예는 봉합나사를 이

용하여 일차 봉합하였고 외측 측부 인대가 파열된 2예는 술 후 이학적 검사상 경도의 불안정성만 관찰되어 장 상지 부목을 통한 보존적 치료를 시행하였다. 최종 추시상 무증상의 외반 불안정성을 보였던 1예 이외의 불안정성은 관찰되지 않아 정확한 이학적 검사를 통한 동반된 손상의 적절한 치료가 예후에 중요한 것으로 생각된다.

## 요 약

8예의 불안정한 주관절이 동반된 전위된 구상돌기 골절들을 내측 접근법을 통한 금속판 고정으로 안정된 고정과 만족스러운 골유합을 얻을 수 있었다.

## REFERENCES

- 1) Ahn EH, Lee ST, Ahn HS: Posterior dislocation of elbow joint with fracture of radial head and coronoid process (Terrible triad of elbow fracture and dislocation): case report. *J Korean Fracture Soc.* 13:1011-1015, 2000.
- 2) Cage DJ, Abrams RA, Callahan JJ, Botte MJ: Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process. An anatomic study with radiographic correlation. *Clin Orthop*, 320: 154-158, 1995.
- 3) Cho DY, Lee JM, Kim HC, HC, Kim HJ: Clinical analysis of fractures around the elbow joint in adults. *J Korean Fracture Soc.* 8:430-438, 1995.
- 4) Doornberg J, Ring D: Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. *J Bone Joint Surg Am*, 88: 2216-2224, 2006.
- 5) Gil DE, Delgado E, Alonso-Llamas M: Recurrent dislocation of the elbow, *Int Orthop* 14: 41-45, 1990
- 6) Jeon IH, Min WK, Oh CW, et al.: Operative treatment of type III coronoid process fracture, *J Korean Fracture Soc*, 17: 338-344, 2004.
- 7) Lee JM, Lee JH, Song KJ, Kim KI: Clinical experience of surgical treatment of fracture of the coronoid process of ulna. *J Korean Hand Surg Soc.* 10: 45-50, 2005.
- 8) Lee ST, Choi JH, Seo JB, Park JY: Elbow Dislocation Combined with Coronoid Process and Radial Head Fracture. *J Korean Fracture Soc*, 18: 437-442, 2005.
- 9) Morrey BF: Current concepts in the treatment of fractures of the radial head, the olecranon, and the coronoid. *Instr Course Lect*, 44: 175-185, 1995.
- 10) Morrey BF, An K-N: Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF ed. *The elbow and its disorders*. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders: 74-83, 2000.
- 11) O' Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, Ring D, Mckee MD: *Difficult elbow fracture: pearls and pit-*

- falls. Instr Course Lect*, 52: 113-134, 2003.
- 12) **O' Driscoll SW, Jupiter JB, King JW, Hotchkiss RN, Morrey BF:** *Unstable elbow, Instr Course Lect. 50: 89-102, 2001.*
- 13) **Puch DM, McKee MD:** *The terrible triad of elbow. Techniques in hand and upper extremity surgery, 6: 21-29, 2002.*
- 14) **Regan W, Morrey BF:** *Coronoid process and Monteggia fractures, In: Morrey DF ed The elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders: 398-408, 2000.*
- 15) **Regan W, Morrey BF:** *Classification and treatment of coronoid process fractures. Orthopedics, 15: 845-848, 1992.*
- 16) **Regan W, Morrey BF:** *Fractures of the coronoid process of the ulna. J Bone Joint Surg Am 71: 1348-1354, 1989.*
- 17) **Rhee YG, Cha JR:** *The role of the coronoid process fracture in the elbow dislocation. J Korean Fracture Soc, 14: 491-498, 2001.*
- 18) **Ring D, Jupiter JB:** *Surgical exposure of coronoid fracture. Technique in Shoulder and Elbow Surgery, 3: 48-56, 2002.*
- 19) **Ring D, Jupiter JB, Jilberfarb J:** *Posterior dislocation of the elbow with fractures of radial head and coronoid. J Bone Joint Surg, 84-A: 547-551, 2002.*
- 20) **Ring D, Doornberg J:** *Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am, 89: 267-283, 2007.*
- 21) **Song JH, Lee JY, Yang SC, Lee HY, Kim JI:** *Coronoid view: A new radiograph for the evaluation of the coronoid fractures. J Korean Shoulder Elbow Soc, 10:199-203, 2007.*
- 22) **Tandon H, Arora SS:** *Fractured coronoid process and fractured olecranon with subluxation of the elbow in an adult. J Trauma, 48: 960-963, 2000.*

## 초 록

**목적:** 금속판을 이용하여 치료한 8예의 구상돌기 골절의 치료 결과를 분석하여 보고하고자 한다.

**대상 및 방법:** 금속판을 이용하여 고정한 8예의 구상돌기 골절에 대하여 후향적 연구를 시행하였다. 남자가 6예, 여자가 2예였고, 평균 나이는 41세였다. Regan의 골절 분류에 의하면 제2형이 5예, 제3형이 3예였으며, O' Driscoll의 분류에 의하면 전내측형이 5예, 기저형이 3예였다. 전 예에서 척 수근 굴근 분리를 통한 내측 도달법을 이용하였으며, 골편 정복 후 금속판으로 골편을 지지 고정하였다. 추시 기간은 평균 15.8개월이었으며, Mayo Elbow Performance Score로 임상적 결과를 판정하였다.

**결과:** 능동적 주관절 가동 범위는 평균 120도였고, Mayo Elbow Performance Score는 평균 86.9점으로 5예에서 최우수, 1예에서 우수, 2예에서 양호의 결과를 보였다.

**요약:** 불안정한 주관절이 동반된 전위된 구상돌기 골절들을 내측 접근법을 통한 금속판 고정으로 안정된 고정과 만족스러운 골유합을 얻을 수 있었다.

**색인 단어:** 구상돌기 골절, 금속판, 내고정술