

## 성인 주관절 복합 손상에서 추가적인 경첩성 외고정술

이동주<sup>✉</sup> · 홍택호 · 김낙철

인하대학교 의과대학 정형외과학교실

### Additional Hinged External Fixation in Complex Elbow Injury

Tong-Joo Lee, M.D., Ph.D.<sup>✉</sup>, Taek Ho Hong, M.D., Nak Chul Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine, Incheon, Korea*

**Purpose:** The purpose of this study was to evaluate the use of hinged external fixation in management of complex elbow injury.

**Materials and Methods:** We retrospectively reviewed clinical outcomes in 10 patients with elbow dislocation and associated fractures of both the radial head and the coronoid process from January 2007 to December 2013. All ten patients were treated by hinged external fixation after open reduction and internal fixation. The indication for use of a hinged external fixator was persistent instability after fixation of the fractures. Early mobilization was started at 1 week (6.5 days) after surgery. The external fixator was removed at 6 weeks after surgery. Cassebaum classification and Mayo elbow performance score were used for clinical and functional evaluation. The follow-up period was at least 1 year.

**Results:** At the last follow-up, the average further flexion was 127°, and the average flexion contracture was 16°. The average pronation was 83° and the average supination was 78°. By the Cassebaum classification after 1 year follow-up, patients were classified as 4 excellent, 4 good, and 2 poor. According to the Mayo elbow performance score, the average score was 87 points (65-100 points) with 3 excellent, 6 good, and 1 fair. Stability was restored in all patients at the last follow-up. There was no case of nonunion and the average union period was 11.5 weeks.

**Conclusion:** This study advocated the additional use of a hinged external fixator in the treatment of complex elbow instability, especially when fixation of fractures and repair of soft tissues were not sufficient. Providing adequate stability and allowing early motion, additional external fixation could improve the functional outcome.

**Key Words:** Elbow, Terrible triad, External fixator

## 서 론

요골두와 구상돌기 골절이 동반된 주관절 탈구는 단순한 주관절 탈구에 비하여 치료가 어렵고 예후가 불량하여 성인 주관절의 위험 3증주(terrible triad)로 알려져 왔다.<sup>1)</sup> 요골두 및 구상돌기 골절이 동반될 경우 심한 불안정성을 초래하고, 이로 인해 70%에 이르는 환자들은 운동 범위 장애를 경험하며,<sup>2)</sup> 영구적인 관절 불안정성 및 골관절염의 위험성이 증가하게 된다.<sup>3)</sup> 따라서 이 같은 합병증을 최소화하기 위하여 주관절 골절과 탈구가 동반된 환자의 치료는 빠른 시일 내에 관혈적 정복 및 내고정술과 인대 및 관절

Received January 11, 2015

Revised (1st) February 18, 2015, (2nd) April 8, 2015

Accepted May 19, 2015

✉ Address reprint requests to: Tong-Joo Lee, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inha University Hospital, 27 Inhang-ro, Jung-gu, Incheon 400-711, Korea

Tel: 82-32-890-3043 · Fax: 82-32-890-3047

E-mail: TJLEE@inha.ac.kr

**Financial support:** This research was supported by grant from the Inha University and Inha University Hospital. **Conflict of interest:** None.

Copyright © 2015 The Korean Fracture Society. All rights reserved.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

막의 재건을 통하여 관절의 안정성을 회복하고 관절 운동을 빠르게 회복시키는 것이 중요하다.<sup>4)</sup>

하지만 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 이후에도 뚜렷한 후방탈구가 관찰되거나 외반 또는 내반 부하 검사상 심한 불안정성이 관찰되는 경우에는 지속적인 불안정성이 남아있다고 평가할 수 있으며, 이 경우 장상지 석고 고정을 비롯한 관절고정이 필요할수 있다. 이 경우 관절 운동 범위 제한 및 주관절의 강직이 발생할 가능성이 높으며, 이를 방지하기 위해서 경첩 형태의 외고정 장치를 이용하여 안정성을 충분히 제공하면서 관절 운동의 시작 시기를 빠르게 시작하는 술기들이 보고된 바 있다.<sup>5)</sup>

본 연구에서는 총 10예의 요골두 및 구상돌기 골절이 동반된 주관절 탈구 환자에서 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 다음 경첩을 이용한 외고정 장치를 시행한 후 1년간 추시 관찰하여 방사선적, 임상적 결과를 평가하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2007년부터 2013년까지 외상으로 인한 주관절 탈구, 요골두 골절 및 구상돌기 골절(위험 3중주)이 포함된 주관절 복합 손상 환자로 관혈적 정복 및 내고정술을 시행받은 뒤 1년 이상의 추시 관찰을 거친 증례는 총 28예였다. 이 중 위험 3중주만 수상한 증례는 11예, 위험 3중주에 동반된 주두 골절 또는 상완골 원위부 골절, 상완부 경부 골절, 수근부 골절이 관찰된 증례는 17예 있었다. 이 가운데 관혈적 정복 및 내고정술 시행 후 외고정 장치를 시행받은 총 10예를 연구대상으로 하였다. 추가적인 외고정 장치를 시행하는 기준은 내고정 이후에도 지속적인 주관절 불안정성이 관찰되는 경우를 대상으로 하였다. 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 이후에 수술 도중 불안정성의 평가는 전완부를 중립에 둔 상태에서 중력에 의해 주관절이 신전 되도록 하고 주관절을 20도에서 130도의 굴곡각에서의 관절운동시키면서 후외방 혹은 후방으로 탈구 및 아탈구가 일어나는지 확인하였고, 외반 및 내반 부하 검사 및 추측 변위 검사(pivot shift test)를 통해 평가하였다. 이 가운데 남성은 6명, 여성은 4명이었으며, 우측 주관절이 4예, 좌측 주관절이 6예였다. 수상 시 평균 연령은 55.1세(33-77세)였고 평균 추시 기간은 14.8개월(12-20개월)이었다. 위험 3중주 이외의 추가적인 수상이 동반된 환자는 총 7예로 5예에서 주두 골절이 동반되었으며, 상완골 외과 골절 2예, 수근부 골절 3예, 상완골 경부 골절 1예가 있었다(Table 1).

### 2. 수술 방법 및 재활

모든 증례에서 측외위를 취한 상태에서 수술적 치료를 시행하였다. 마취 방법은 7예에서는 기도 삽관하 전신 마취(general anesthesia), 3예에서는 상완신경차단술(brachial plexus block)을 사용하였다. 주두 골절이 동반된 경우에는 후방 접근법을 통해 수술을 시행하였고, 주두 골절이 동반되지 않은 경우 측방 접근법을 이용하여 수술적 치료를 시행하였다. 요골두에 대하여 9예, 구상돌기 골절에 대하여 5예, 동반된 주두 골절에 대하여 5예 시행하였다. 요골두 골절에 대하여서는 3예에서 Acutrak headless compression screw (Acumed Inc., Beaverton, OR, USA)를 삽입하여 고정하였고 1예에서는 금속판과 나사, 1예에서는 핀 고정술을 시행하였으며 1예에서는 골편 제거술만 시행하였다. 나머지 3예에서는 요골두를 절제한 뒤 인공 요골두 치환술(the floating radial head prosthesis; Tornier SA, Saint-Ismier, France)을 시행하였다. 구상 돌기 골절에 대하여서는 3예에서 나사못을 이용한 고정을 시행했고, 1예에서는 핀 고정술, 1예에서는 환상강선 고정술(circlage wiring)을 시행하였다. 나머지 증례의 경우 분쇄로 인하여 고정술을 시행할 수 없었다. 주두 골절의 경우 3예에서는 긴장대를 이용한 내고정술, 2예에서는 금속판과 나사를 이용한 고정술을 시행하였다(Table 1, Fig. 1, 2). 모든 증례에서 외측 측부인대 복합체(lateral collateral ligament complex)에 대하여 탐색술을 시행하였고, 모든 증례에서 부분 혹은 완전 파열 소견 관찰되어 해당 부위에 대하여 봉합술을 시행하였다.

모든 증례에서 관혈적 정복 및 내고정술 후에 경첩을 이용한 외고정술(hinged monofixator)을 시행하였다. 경첩 외고정술의 장착은 우선 상완골 원위부에서 주관절의 회전 중심을 찾아 1.6 mm K-wire를 삽입한 뒤 5.0 mm 외고정 핀(half pin)을 상완골에 2개, 전완부 척골에 2개 삽입하였다. 후방접근법을 통해 내고정술을 시행한 경우 원위부 핀의 경우 피부 봉합 이전에 핀 삽입을 시행하였고, 측방 접근법을 시행한 경우 피부 봉합술을 시행한 이후에 모든 핀을 삽입하였다. 외고정술의 시행에 앞서서 외측 측부 인대 복합체를 비롯한 연부조직에 대한 탐색술 및 손상에 대한 수술적 치료, 골절에 대한 내고정술을 시행하였으며 주관절 회전 중심에 삽입된 K-wire는 외고정 장치가 설치된 이후 바로 제거하였다. 최소 3개 이상의 연결 막대(rod)와 주관절 회전 중심에 위치시킨 경첩을 조립하여 외고정 장치를 연결하였다. 해당 외고정 장치로 주관절의 최대 굴곡과 최대 이완을 확인하였다. 수술 후 1주경(평균 6.5일, 5-8일)부터 외고정 장치의 경첩을 이용하여 관절운동을 시작하였으며 90도 굴곡에서 최대 굴곡까지 관절 운동을 시작하였다(Fig. 3), 수술 후 2주부터 6주까지 관절 운동 범

**Table 1.** Summary of Cases

Patient No.	R/L	Sex	Age (yr)	Mayo score	Cassebaum classification	Bone union period (wk)	Follow-up period (mo)	Flexion contracture (°)	Following flexion (°)	Pronation (°)	Supination (°)	Trauma mechanism	Coronoid	Radial head	Olecranon	External fixator removal (wk)
1	L	M	39	85	Good	10	15	30	120	90	80	Fall down	Fixation (-)	Screw fixation (two)	Tension band wiring	5
2	L	M	47	100	Excellent	12	18	0	150	90	90	Slip down	Fixation (-)	Pinning (two)	Injury (-)	9
3	R	F	70	75	Poor	10	18	25	95	70	70	Slip down	Fixation (-)	Radial head replacement arthroplasty	Tension band wiring	5
4	R	M	65	85	Good	11	12	25	125	85	80	Slip down	Screw fixation (One)	Partial excision	Injury (-)	6
5	R	F	77	100	Excellent	12	14	0	150	90	90	Fall down	Fixation (-)	Radial head replacement arthroplasty	Plate & screws	8
6	R	F	56	70	Poor	11	13	30	80	65	50	Fall down	Screw fixation (one)	Plate & screws	Plate & screws	8
7	L	F	59	100	Excellent	11	12	0	150	90	90	Fall down	Fixation (-)	Screw fixation (one)	Injury (-)	5
8	L	M	41	85	Excellent	12	14	0	150	80	70	Fall down	Pinning (one)	Fixation (-)	Injury (-)	9
9	L	M	33	85	Good	12	12	25	125	90	75	Slip down	Circlage wiring	Radial head replacement arthroplasty	Tension band wiring	7
10	L	M	64	85	Good	10	20	25	125	80	85	Fall down	Screw fixation (one)	Screw fixation (one)	Injury (-)	6
Average			55.1	87		11.1	14.8	16.0	127	83	78					6.8

R: Right, L: Left, M: Male, F: Female.



**Fig. 1.** A 33-year-old male, initial radiographs and computed tomography showed fracture of the radial head, coronoid process and olecranon process of ulna, and elbow dislocation. Postoperative radiographs show resection arthroplasty for radial head fracture, circlage wiring for coronoid process fracture, and tension band wiring for olecranon process fractures and hinged external fixation for elbow instability. (A) Preoperative elbow anteroposterior (AP) image. (B) Preoperative elbow lateral image. (C) Preoperative 3-dimensional computed tomography image. (D) Postoperative elbow AP image. (E) Postoperative elbow lateral image.

위를 서서히 증가시켰다. 수술 6주 전, 후(평균 6.8주, 5-8주)로 불안정성 여부를 확인한 후 외고정 장치를 제거하였다.

### 3. 임상적 결과의 평가 방법

수술 후 2주, 6주, 6개월, 1년에 추시하여 X-ray 촬영과 신체 검진을 통해 요골두, 구상돌기와 그 외 추가적 주관절 골절의 유합 상태, 주관절의 불안정성 유무 및 합병증 여부를 확인하였다. 골유합의 기준은 방사선 영상에서 요골두 및 구상돌기의 전, 후, 측면 사진상 골 연속성이 유지되거나 가골의 성숙이 골절면의 3/4 이상 폐쇄된 경우로 하였으며, 임상적으로 골절 부위의 압통과 움직임이 없는 상태로 정하였다.

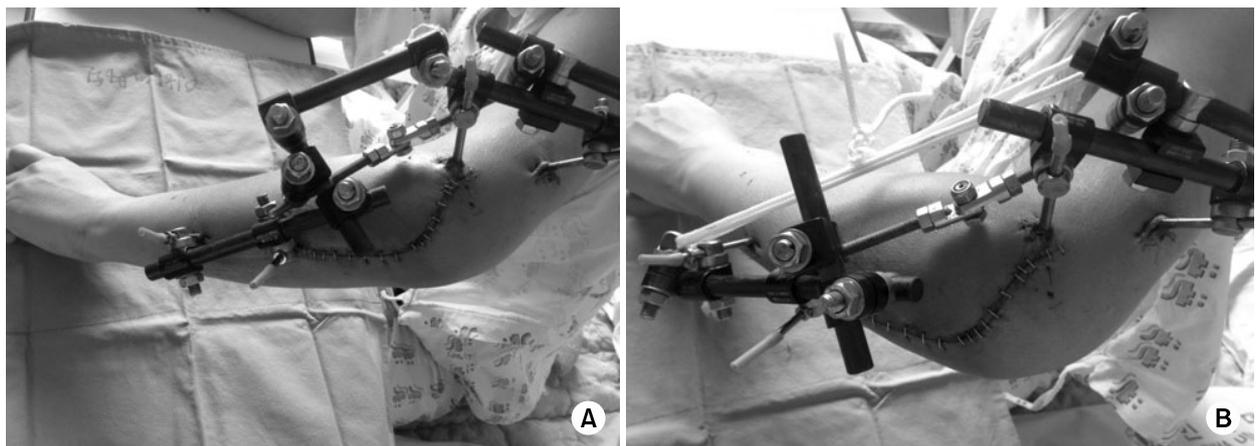
1년 추시 관찰 시 관절 운동 범위와 임상적 결과를 기준으로 주관절에 대하여 Cassebaum classification과 Mayo elbow performance score를 측정하여 평가하였다(Table 2, 3).

## 결 과

수술 후 1년 경과 시 평균 굴곡 구축이  $16.00 \pm 14.35$ 도(0-30도), 평균 후속 굴곡  $127.00 \pm 24.52$ 도(80-150도)로 나타났고 회내전은  $83.00 \pm 9.19$ 도(65-90도), 회외전은  $78.00 \pm 12.52$ 도(70-90도)를 기록하였다. 운동 범위에 대한 기능적 평가로 수술 1년 추시 시 Cassebaum 분류로 평가했을 때 우수 4예, 양호 4예, 불량 2예였고, Mayo elbow performance score에서는 평균 87점을 기록하였으며 우수 3예, 양호 6예, 보통 1예로 나타났다. Cassebaum 분류상 불량하였던 2예 모두 주두 골절이 동반되었던 증례로 주관절 굴곡이 100도 이하(95도, 80도)로 관찰되었고, 굴곡 구축은 30도 이하(30도, 25도)로 관찰되며 이 중 1예는 Mayo elbow performance score 상에서도 보통으로 평가되었다. 외고정 장치의 제거는 평균 6.8주에 시행하였으며, 외고정 핀은 삽입된 채로 연결막대만 제거한 뒤 영상의학적인 검사와 불안정성에 대한 이학적 검사를 시행한 다음 외고정



**Fig. 2.** A 65-year-old male, initial radiographs and computed tomography showed fracture of the radial head, coronoid process and elbow dislocation. Postoperative radiographs show fragment resection for the radial head fracture, screw fixation for coronoid process fracture, and hinged external fixation for elbow instability. **(A)** Preoperative elbow anteroposterior (AP) image. **(B)** Preoperative elbow lateral image. **(C)** Preoperative 3-dimensional elbow computed tomography image. **(D)** Postoperative elbow AP image. **(E)** Postoperative elbow lateral image.



**Fig. 3.** **(A)** Postoperative photo with hinged external fixator. **(B)** After removal of a rod of the external fixator and loosening the hinge, patients started elbow joint movement. One week after surgery.

핀에 대하여 제거술을 시행하였다. 최종 추시 시 주관절에서 불안정성이 관찰된 증례는 없었다.

영상의학적인 검사상 평균 골 유합 기간은 11.5주였으

며, 불유합 증례는 없었다. 합병증으로 1예에서 요골 신경 마비 증상이 관찰되었으나 수술 3개월 추시 시 회복되었다. 외고정 장치의 핀 고정 부위의 감염 소견 증례는 없었

**Table 2.** Cassebaum Classification for Elbow Range of Motion

Classification	Elbow range of motion
Very good	Flexion >130°, extension deficit <15°
Good	Flexion >120°, extension deficit <40°
Fair	Flexion >120°, with any extension deficit
Poor	Flexion <110°

다. 이소성 골형성은 모든 증례에서 관찰되지 않았고 주관절의 굴곡 구축으로 인하여 관절 해리술이 필요했던 예도 관찰되지 않았다.

## 고 찰

주관절을 침범한 골절과 탈구는 적절한 내고정을 통하여 안정성을 확보할 수 있다면 조기 관절 운동을 통해 골유합과 운동 범위를 확보할 수 있다고 알려져 있다.<sup>6)</sup> 하지만 구상돌기 골절과 요골두 골절이 동반된 탈구의 경우(위험 3증주) 대부분의 증례에서 심한 불안정성이 있고, 조기 관절 운동 시 골절 부위에 가해지는 저항에 의하여 내고정의 실패를 유발할 수 있다.<sup>7,8)</sup> 또한 조기 관절 운동이 실패할 경우 주관절 강직이 초래될 수 있다. Pugh 등<sup>6)</sup>은 2004년 위험 3증주 증례 40예에 대하여 연구한 결과 최종 관절 운동 각도 112도, Mayo score 88점으로 보고한 바 있고, 이 가운데 8명의 증례에서는 후외측 불안정성, 요척골 신생골형성, 감염, 구축 등의 이유의 합병증으로 재수술을 시행하였다고 보고한 바 있다. 이처럼 위험 3증주의 치료는 임상적 결과가 좋지 않고 치료가 어렵다. 해당 병변에 대한 치료에 있어 가장 중요한 원칙은 일반적인 주관절 골절 탈구에서와 같이 요골두와 구상돌기, 그리고 인대 및 관절 막 구조물에 대한 재건<sup>9)</sup>이지만 환자의 치료 순응도와 골절의 정도를 고려하여 추가적인 외고정 장치가 고려되어 왔다.<sup>10)</sup> 외고정 방법으로는 후방 탈구를 원천적으로 예방하면서 상완-척골 관절 운동이 가능하게 할 수 있는 Ilizarov 혹은 단일 외고정 장치가 치료 방법이 알려져 있다.<sup>11)</sup>

외고정 장치를 시행할 때 외고정 핀(half pin)과 경첩의 위치를 정확히 설치하는 것은 기술적으로 쉽지 않다. 가장 중요한 술기는 경첩을 이용한 외고정 시 주관절의 회전 중심에 맞도록 고정하는 것으로 이는 마찰로 인한 저항과 나사의 이완을 막는 데 있어 중요한 요소로<sup>12)</sup> 알려져 있다. 상완골의 장축과 척골의 장축이 교차하는 각인 이행각(carrying angle)은 정상 성인에서 10-15도 가량의 외반(valgus) 양상을 보이며, 주관절 회전의 중심축은 상완골의 간부에서 내린 수직선에 대하여 6도 외반, 5도 내회전한 지점에 위치한다. 이를 감안하여 주관절의 회전 중심축에 맞도록 외고

**Table 3.** Mayo Elbow Performance Score

Function	Point	Definition (point)		
Pain	45	None (45)		
		Mild (30)		
		Moderate (15)		
		Severe (0)		
		Arc >100° (20)		
Motion	20	Arc >50°-100° (15)		
		Arc <50° (5)		
		Stable (10)		
Stability	10	Moderate instability (5)		
		Gross instability (0)		
		Comb hair (5)		
Function	25	Feed (5)		
		Perform hygiene (5)		
		Done shirt (5)		
		Done shoe (5)		
		Total	100	

Classification: Excellent >90; Good 75-89; Fair 60-74; Poor <60.

정기의 위치를 선정해야 해부학적인 관절 운동이 가능하다.<sup>13)</sup> 회전 중심으로부터 5도 축의 편위가 일어날 경우 관절 운동에 필요한 에너지가 3.7배 가량 증가하는 것으로 보고된 바 있다.<sup>14)</sup> 본 연구에서도 외고정 장치를 설치할 때 경첩의 위치에 해당하는 부위에 K-wire를 삽입하였으며 그 위치가 주관절의 회전 중심에 위치하는지 확인한 후 half pin의 삽입과 외고정 장치의 설치를 진행하였다. 특히 경첩의 중심부에 위치한 K-wire가 나머지 외고정 장치가 설치될 때 장력을 받지 않고 자연스럽게 유지되도록 하였고 외고정 장치가 설치된 이후에 주관절의 굴곡, 이완을 통해 회전 중심에 경첩이 위치하는지를 다시 확인하였다.

요골두 골절 및 구상돌기 골절은 주관절 탈구에 동반되는 골절중 흔한 골절이며, 이에 대하여 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하는 것이 관절의 불안정성과 이에 따른 합병증을 방지하는 데 있어서 중요하다. 본 연구에서도 외고정 장치를 시행하기에 앞서 모든 증례에서 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하였다. 요골두 골절이 주관절의 탈구와 동반되어 발생한 경우 요골두의 관절면과 소두의 관절면이 접촉하면서 후방 불안정성이 유발될 수 있어 분쇄가 심한 경우에도 단순 요골두 절제술은 금기로 알려져 있다.<sup>15)</sup> 요골두의 경우 분쇄가 심하지 않은 경우 금속판 혹은 acutrak 나사못을 이용한 내고정술을 시행하였으며, 분쇄가 심하여 절제술이 불가피한 경우에는 인공 골두 치환술을 시행하였다. 구상 돌기 골절의 경우 Morrey 분류상 III에 해당하는 50% 이상을 침범한 골절일 때 후방 탈구에 대한 안정성이 확보되지 않는 것으로 알려져 있고 골절면

이 내측 측부인대 및 상완근의 삽입부로 연결될 경우 불안정성이 심화된다.<sup>16)</sup> 또한 분쇄가 동반된 골절이나 골절편이 작은 경우에는 견고한 내고정이 어렵다. 이 같은 경우 구상돌기 골편에 후방 탈구에 대하여 저항이 어렵기 때문에 불안정성을 원천적으로 방지하기 위하여 외고정 장치가 도움이 될 수 있겠다.<sup>13)</sup>

이전에 진행된 연구에서 Kim과 Kim<sup>13)</sup>이 2007년 Ilizarov 기기를 이용하여 위험 3중주 7예를 포함한 총 8예의 주관절 복합 골절탈구에 대하여 수술적 치료를 시행한 결과에서 평균 관절 운동 각도 116도, Mayo score 86점의 결과를 보고한 바 있다. 본 연구에서는 경첩 외고정 장치를 단고정 장치(monofixator)를 이용하여 시행하였는데, 연결 막대(rod)가 Ilizarov 기기와의 달리 후외측으로 국한되어 있어 관절 운동 시 외고정 기기로 인한 불편감을 줄일 수 있는 장점이 있으므로 결과에 유리한 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 국외 연구로는 Berendes 등<sup>10)</sup>이 2010년 주관절 복합 골절 탈구 손상에 대하여 내고정 장치를 시행한 뒤 환자 순응도가 떨어지는 군을 대상으로 추가적 경첩 외고정 장치를 총 11예에서 시행한 연구에서 평균 주관절 운동 각도 112도, 내회전 64도, 외회전 53도를 기록한 바 있다. 본 연구에서는 시행된 환자군들의 연령이 비교적 젊고, 환자 순응도에 어려움이 있었던 증례가 없어 수술 후 관절 운동 진행이 용이하였다는 점에서 더 좋은 결과가 관찰된 것으로 판단된다. Stavlas 등<sup>11)</sup>이 주관절 복합손상을 수상한 8명의 증례에서 내고정 후 부가적으로 시행한 단고정, 경첩 외고정 장치를 이용한 수술적 치료에서는 주관절 운동각도 125도, 회외전 70, 회내전 70도로 본 연구와 큰 차이가 없었다.

본 연구에서 주관절의 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 이후에 수술 도중 불안정성의 평가는 전완부를 중립에 둔 상태에서 중력에 의해 주관절이 신전되도록 한 상태에서 주관절을 20-130도의 굴곡각에서의 관절운동시키면서 후외방 혹은 후방으로 탈구 및 아탈구가 일어나는지 확인하였고, 외반 및 내반 부하 검사 및 추축 변위 검사(pivot shift test)를 통해 평가하였다. 기존의 연구에서 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행한 상태에서 주관절의 불안정성이 지속될 때 시행하는 술기로 외측 측부 인대 봉합과 내측 측부인대 봉합을 시행할 수 있고 이를 대체하는 방법 혹은 이같은 시술을 시행하였음에도 불안정성이 유지될 경우 사용하는 술기로 외고정 장치를 시행하는 것<sup>6)</sup>으로 알려져 있다. Chemama 등<sup>17)</sup>은 외측 연부조직의 복원 후 불안정성이 유지될 때 내측 측부 인대 봉합술을 시행하여 30-130도의 굴곡각에서 안정성을 얻었다고 보고하였으며, Pugh 등<sup>6)</sup>도 같은 술식을 포함한 protocol을 통하여 Mayo score 88 점을 비롯한 임상 결과를 발표한 바 있다. 하지만 본 연구

에서는 내측 측부 인대의 봉합을 위하여 추가적으로 주관절 내측을 절개하거나 박리하는 과정에서 척골 신경 주변의 연부조직을 박리하게 되고 수술 후 해당 부위의 유착으로 인하여 척골 신경병증이 발생하는 사례가 많다는 점을 고려하여 해당 술기는 시행하지 않았다.

본 연구는 증례 수가 많지 않다는 점과 대조군이 없다는 점에서 한계를 가지고 있다. 하지만 위험 3중주에 해당하는 증례 발생률이 높지 않아 대규모 연구 결과가 드물고, 본 연구의 결과에서 임상적, 기능성 치료 결과의 우수성이 관찰되고 있다는 점에서 의미가 있다. 특히 해당 술기를 시행할 경우 모두 후방 탈구가 재발하지 않으면서 조기 관절 운동에 성공하였다는 점은 주관절의 탈구와 동반된 골절의 치료에 있어 중요한 요소이다. 차후 광범위한 증례와 외고정 장치를 사용하지 않은 대조군을 포함하여 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 결 론

주관절의 탈구, 요골두 골절, 구상돌기 골절이 동반된 위험 3중주를 포함한 주관절 복합 손상의 수술적 치료 중 부가적인 경첩성 외고정 장치는 관절 안정성을 제공하면서 조기 관절 운동을 시행할 수 있으며 술 후 우수한 임상 결과를 보였다.

## References

- 1) **Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B:** Dislocations of the elbow and intraarticular fractures. *Clin Orthop Relat Res*, (246): 126-130, 1989.
- 2) **Ball CM, Galatz LM, Yamaguchi K:** Elbow instability: treatment strategies and emerging concepts. *Instr Course Lect*, 51: 53-61, 2002.
- 3) **Broberg MA, Morrey BF:** Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, (216): 109-119, 1987.
- 4) **Zilkens C, Graf M, Anastasiadis A, Smajic S, Muhr G, Källicke T:** Treatment of acute and chronic elbow instability with a hinged external fixator after fracture dislocation. *Acta Orthop Belg*, 75: 167-174, 2009.
- 5) **McKee MD, Bowden SH, King GJ, et al:** Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. *J Bone Joint Surg Br*, 80: 1031-1036, 1998.
- 6) **Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ, McKee MD:** Standard surgical protocol to treat elbow dislocations

- with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **86**: 1122-1130, 2004.
- 7) **Papandrea RF, Morrey BF, O'Driscoll SW**: Reconstruction for persistent instability of the elbow after coronoid fracture-dislocation. *J Shoulder Elbow Surg*, **16**: 68-77, 2007.
  - 8) **Ring D, Hannouche D, Jupiter JB**: Surgical treatment of persistent dislocation or subluxation of the ulnohumeral joint after fracture-dislocation of the elbow. *J Hand Surg Am*, **29**: 470-480, 2004.
  - 9) **Källicke T, Westhoff J, Wingenfeld C, Muhr G, Arens S**: Fracture dislocation of the elbow involving the coronoid process. *Unfallchirurg*, **106**: 300-305, 2003.
  - 10) **Berendes S, Zilkens C, Anastasiadis A, Graf M, Muhr G, Kalicke T**: Additional external hinged fixator after open repositioning and internal fixation of acute elbow instability in non-compliant patients. *Orthop Rev (Pavia)*, **2**: e21, 2010.
  - 11) **Stavlas P, Gliatis J, Polyzois V, Polyzois D**: Unilateral hinged external fixator of the elbow in complex elbow injuries. *Injury*, **35**: 1158-1166, 2004.
  - 12) **Rettig AC**: Traumatic elbow injuries in the athlete. *Orthop Clin North Am*, **33**: 509-522, 2002.
  - 13) **Kim BS, Kim YB**: Hinged elbow fixation for persistent instability following complex elbow fracture dislocation. *J Korean Soc Surg Hand*, **12**: 120-124, 2007.
  - 14) **Madey SM, Bottlang M, Steyers CM, Marsh JL, Brown TD**: Hinged external fixation of the elbow: optimal axis alignment to minimize motion resistance. *J Orthop Trauma*, **14**: 41-47, 2000.
  - 15) **King GJ, Zarzour ZD, Rath DA, Dunning CE, Patterson SD, Johnson JA**: Metallic radial head arthroplasty improves valgus stability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, **(368)**: 114-125, 1999.
  - 16) **Closkey RF, Goode JR, Kirschenbaum D, Cody RP**: The role of the coronoid process in elbow stability. A biomechanical analysis of axial loading. *J Bone Joint Surg Am*, **82**: 1749-1753, 2000.
  - 17) **Chemama B, Bonneville N, Peter O, Mansat P, Bonneville P**: Terrible triad injury of the elbow: how to improve outcomes? *Orthop Traumatol Surg Res*, **96**: 147-154, 2010.

## 성인 주관절 복합 손상에서 추가적인 경첩성 외고정술

이동주<sup>✉</sup> · 흥택호 · 김낙철

인하대학교 의과대학 정형외과학교실

**목 적:** 본 연구에서는 성인 주관절 복합 손상에서 관절적 정복 및 내고정술 후 추가적인 경첩성 외고정술의 임상 결과를 분석하고자 한다.

**대상 및 방법:** 2007년부터 2013년까지 주관절 탈구, 요골두 골절 및 구상돌기 골절을 포함한 주관절 복합 손상 환자 중 내고정술 후 외고정 장치를 시행받은 뒤 1년 이상 추시한 10예를 대상으로 하였다. 추가적 외고정 장치를 시행하는 기준은 내고정 이후에도 지속적인 주관절 불안정성이 관찰되는 경우로 하였다. 1년 추시 시 Cassebaum 분류와 Mayo elbow performance score (MEPS)를 측정하여 임상적 결과를 평가하였다.

**결 과:** 수술 후 1년 추시 시 평균 관절 운동 범위는 굴곡 구축 16도, 후속 굴곡 127도, 회내전 83도, 회외전 78도로 측정되었다. 임상적 평가상 Cassebaum 분류로 평가했을 때 우수 4예, 양호 4예, 불량 2예였고, MEPS상 평균 87점을 기록했다. 최종 추시 시 주관절 불안정성이 관찰된 증례는 없었고 평균 골 유합 기간은 11.5주였으며, 불유합 증례는 없었다.

**결 론:** 성인 주관절 복합 손상 증례에서 경첩을 이용한 외고정 장치는 관절 안정성을 제공하면서 조기 관절 운동을 시행할 수 있으며 1년 추시 관찰 시 우수한 임상 결과를 보였다.

**색인 단어:** 주관절, 위험 3증주, 외고정 장치

접수일 2015. 1. 11 수정일 1차 2015. 2. 18, 2차 2015. 4. 8 게재확정 2015. 5. 19

✉ 교신저자 이동주

인천시 중구 인항로 27, 인하대병원 정형외과

Tel 02-32-890-3043, Fax 02-32-890-3047, E-mail TJLEE@inha.ac.kr

이 연구는 인하대학교 의학전문대학원 및 인하대병원의 지원으로 이루어졌음.