

주관절 탈구를 동반한 요골두 골절의 수술적 치료 후 예후 인자 분석

강호정 · 문은수 · 박진오 · 한수봉 · 윤상필 · 최종혁

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

Analysis of the Factors Influencing on the Postoperative Results of Radial Head Fractures Combined with Elbow Dislocation

Ho-Jung Kang, M.D., Eun-Su Moon, M.D., Jin-Oh Park, M.D., Soo-Bong Hahn, M.D., Sang-Pil Yoon, M.D., and Chong-Hyuk Choi, M.D.

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

Purpose: Radial head fractures are the most common elbow fractures in adults, and are often accompanied with elbow dislocation resulting in various complications. This study examined the outcome of surgical treatment of a radial head fracture and its prognostic factors.

Materials and Methods: From January 1997 to February 2004, a retrospective analysis was performed on 25 radial head fracture patients with an elbow dislocation, also including elbow fracture, whose follow-up data could be obtained for more than 12 months. The surgical results were evaluated according to the prognostic factors and the Mayo Elbow Performance Index, which assessed the elbow joint function and pain.

Results: According to the Mayo Elbow Performance Index, the results were excellent in 11 cases, good in 5 cases, fair in 5 cases, and poor in 4 cases. Cases with post-surgical elbow joint instability showed statistically meaningful poor outcomes. However, there were good in the groups without an accompanied fracture, with no open fracture, type II and III Mason classification, and fixation period 4 weeks or less. Correlation analysis revealed a younger age and shorter immobilization period to have better results, and the immobilization period showed the strongest correlations with the Mayo Elbow Performance index.

Conclusion: In conclusion, younger age, less severe injury in the initial event and a shorter immobilization period are good prognostic factors in radial head fractures combined elbow dislocations.

Key Words: *Elbow dislocation, Radial head fracture, Prognostic factor, Immobilization day, Age*

서 론

요골두는 주관절의 안정성에 중요한 역할을 하는 구조물 중의 하나이면서 성인에서 주관절 골절 중 가장 흔한 부위로 알려져 있다¹⁷⁾. 주관절 탈구는 일반적으로 주관절의 신전 상태와 팔의 외전상태에서 넘어지면서 발생하는데, 이때 외번력 및 팔의 회내전에 의하여 요골의 근위부를 통해 가장 큰 힘이 발생하여 요골두 골절 및 주관절

탈구가 동반될수 있다. 요골두 골절 환자의 3-10%에서 주관절 탈구가 동반되며, 주관절 탈구의 5-10%에서 요골두 골절을 동반한다고 보고 되고 있다¹⁾. Mason-Johnston 분류에 의하면 요골두 골절과 더불어 주관절 탈구가 동반된 것을 type IV로 따로 분류하였다⁹⁾.

요골두 골절이 주관절 탈구와 동반된 경우에 치료 결과에 대한 여러 보고들이 있다^{3,6,11,12)}. 그 중에서 치료 결과

통신저자 : 최 종 혁

서울시 강남구 언주로 612 (도곡동 146-92)
연세대학교 의과대학 영동세브란스병원 정형외과
TEL: 02-2019-3410 • FAX: 02-573-5393
E-mail: choi8422@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to

Chong-Hyuk Choi, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, 612, Eonjuro, Gangnam-gu, Seoul 135-720, Korea
Tel: +82-2-2019-3410, Fax: +82-2-573-5393
E-mail: choi8422@yumc.yonsei.ac.kr

에 미치는 예후인자로 Mason 분류나, 고정기간, 치료방법 등이 보고 되고 있으나 한가지 예후 인자에 초점을 둔 연구로 상호간의 관계에 대한 보고는 미흡하다.

본 연구의 목적은 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절에서 치료 결과를 보고하고 결과에 미치는 여러 예후 인자들 및 상호간의 영향 인자를 분석하는데 있다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 일반적 특성

1997년부터 2004년 2월까지 요골두 골절로 본원에서 치료받은 환자는 104명이었으며 이중 입원치료 받은 환자는 92명이었다. 그리고 그 중에서 주관절 탈구나 요골두 관절 탈구를 동반한 요골두 골절환자 27명을 대상으로 하였다(Table 1). 주관절 탈구 및 요골두 골절과 더

불어 주관절의 구상 돌기, 주두, 근위 척골, 소두 및 내외과 골절이 동반되는 환자도 포함하여 12개월 이상 추시 관찰이 가능한 25명을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다.

성별분포는 남자가 15예, 여자가 10예였고 수상 당시의 나이는 평균 40.4 ± 14.2 세(범위, 20-82세)로 우측이 9예, 좌측이 16예였으며 이중 10예에서 우세 손의 수상 소견을 보였다. 평균 추시 기간은 22.8 ± 7.8 개월(범위, 12-45개월)이었다. 수상 원인은 추락 사고(falling down) 9예(36%), 회전 사고(roll down) 6예(24%), 미끄러짐 사고(slip down) 6예(24%), 교통사고 3예(12%), 기타 1예(4%)였다. 수상 시부터 수술 시까지 평균 기간은 10.4 ± 16.5 일(범위, 0-80일)이었으며, 평균 입원기간은 19.2 ± 26.1 일(범위, 1-120일)이었다.

Table 1. Case Demographics

	Sex	Age	Arm	Mason	Injury	TD	Tx	Instability	Cor Fx.	Immo day (wk)	F/U	ROM	Sup/pro	Mayo	Complication
1	F	66	L	I	d	0	CR	0	0 [†]	6	15	0-140	80/80	80	
2	M	20	R*	I	d	5	CR	0	0	4	15	0-150	90/90	100	
3	M	26	R*	I	d	2	CR	Pinning	0 ^{†,‡}	6	24	30-90	0/0	40	
4	F	34	L	II	d	3	OR	0	0	4	24	0-145	60/40	100	HO
5	F	47	L	II	d	13	OR	EF	0 [†]	5	20	15-130	90/60	85	HO
6	F	47	R*	II	d	31	E	EF	2 [†]	4	20	0-140	70/80	85	
7	F	55	L	II	d	9	OR	0	0	4	12	30-120	60/50	95	
8	M	26	L	II	d	7	OR	0	0 [†]	4	26	10-120	90/90	100	
9	M	28	R*	II	d	2	E	0	3 [†]	4	32	10-120	80/70	95	HO
10	M	29	L	II	d	13	CR	0	1 [†]	4	24	20-120	80/70	95	HO
11	M	34	L	II	d	10	OR	0	0	4	23	15-120	70/25	95	HO
12	M	36	L	II	d	3	CR	0	2 [†]	5	19	20-110	80/50	75	Tardy UNP
13	M	40	R*	II	m	1	OR	0	0 [†]	6	27	20-120	50/30	85	HO
14	M	43	L	II	d	10	OR	0	0 ^{†,‡}	6	26	0-130	60/30	85	
15	F	36	L	III	d	3	P	0	0	4	28	10-95	60/90	80	
16	F	46	R*	III	d	0	E	0	3 ^{†,‡}	5	45	30-90	90/90	40	Valgus instability HO
17	F	50	R*	III	d	2	OR	0	0	3	25	20-130	30/10	95	
18	F	55	L	III	d	5	P	0	0 [†]	3	28	10-135	70/60	95	
19	F	82	L	III	m	25	P	0	0 [†]	8	15	10-70	10/10	30	Fixation failure of ulna
20	M	24	L	III	d	5	OR	0	3 [†]	4	36	5-150	70/90	100	
21	M	29	R*	III	d	6	OR	0	0	6	24	20-120	50/20	80	
22	M	30	R*	III	m	80	P	0	0 [†]	3	23	5-135	80/80	100	
23	M	35	L	III	e	21	P	0	0	4	15	10-135	60/90	85	
24	M	44	L	III	d	4	OR	Pinning	2 [†]	6	12	30-120	60/50	70	
25	M	49	L*	III	m	1	OR	0	3 [†]	6	12	10-100	50/50	80	

*Dominant arm; †Associate injury around elbow and forearm; ‡Open fracture, TD, Trauma day; Tx, Treatment; CR, Closed reduction; OR, Open reduction and internal fixation; E, Excision of radial head; P, Radial head artificial prosthesis; EF, External fixation; Cor Fx, Coronoid fracture, Immo day: mmobilization day; F/U, Follow up; ROM, Range of motion; sup/pro, Supination/pronation; HO, Heterotropic ossification; UNP, Ulnar nerve palsy.

2. 골절의 분류 및 동반 손상

주관절 탈구는 20예, 몬테지아 골절과 동반된 요골두 골절은 4예 그리고 1예는 Essex-Lopresti 병변을 보였다. 요골두 골절은 Mason 분류법에 따랐다. I형은 전위가 적은 작은 골편을 동반한 골절이고, II형은 전위를 동반한 요골두 경계 부위 골절, III형은 분쇄 골절이다. 요골두 골절과 더불어 주관절 탈구가 동반된 경우는 IV형으로 분류하였다. 모든 환자는 IV형에 해당하지만 탈구를 제외한 요골두 골절만으로 분류하면 I형은 3예(12%), II형은 11예(44%), III형은 11예(44%)였다. 구상 돌기를 포함한 주관절 주위 골절을 동반한 경우가 17예(68%)였으며 그중 구상 돌기 골절 8예, 주두골절 5예, 요, 척골 간부골절 5예, 내측 과상돌기 4예, 소두골절 1예였으며, 개방성 골절이 3예에서 있었다.

3. 수술적 방법 및 수술 후 처치

골절 탈구로 내원한 환자에 대하여 응급실에서 도수 정복을 시행하였으며, 그 후 요골두 및 동반 골절에 대하여 치료하였다. 요골두는 그 분류에 따라 I형의 경우 비관혈적 정복 후 석고붕대 고정을 시행하였으며, II형에 대하여는 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였고 2예의 경우 골편이 작아서 부분절제술을 시행하였으며, III형의 경우는 관혈적 정복 및 내고정을 원칙으로 하였으나 분쇄가 심하여 내고정이 힘든 경우 인공 요골두 치환을 시행하였으며, 1예의 경우는 수상 당시 요골두 소실을 보였던 경우였다. 요골두 골절에 대한 수술 방법은 비관혈적 정복술 5예(20%), 관혈적 정복술 및 내고정술 12예(48%)(Fig. 1), 요골두 제거술 3예(12%), 인공 요골두 치환술 5예(20%)(Fig. 2)였다. 골절에 대한 고정 시행 후 관절 안정성 검사에서 불안정성이 관찰되는 경우 측부인대를 포함한 연부조직에 대한 봉합술을 시행하였다. 봉합술은 내



Fig. 1. (A) Preoperative radiological findings of a Mason type II radial head fracture with an elbow joint dislocation, (B) Intraoperative photograph shows the internal fixation using a mini screw and K-wire. At the final follow-up, the range of movement ranged from 15 to 120°.



Fig. 2. (A) Pre-operative radiological finding of Mason type III radial head fractures and capitulum fracture involving an elbow joint dislocation. (B) On the post operational finding, prosthetic radial head replacement was performed, and internal fixation using a herbert screw was performed for the capitulum fracture. At the final follow-up, the range of movement ranged from 15 to 120°.

측 측부인대 4예, 외측 측부인대 2예에서 시행하였다. 연부조직 봉합술 후에도 주관절 불안정성을 보인 경우는 4예였으며 그 중 2예에서는 외고정 장치를 시행하였으며, 2예에서는 각각 상완 척골 관절과 요골 소두 관절면을 가로지르는 핀 고정을 시행하였다. 요골두 절제술을 시행한 3예 중 1예에서 술 후 지속적인 불안정성으로 핀 고정술을 시행하였다.

동반 손상에 대한 치료로 구상 돌기 골절에 대하여는 Regan과 Morrey 등 11의 분류에 의한 제3형의 4예에 대하여 나사못 고정을 시행하였으며, 2형의 3예에 대하여 각각 절제술, 견인 봉합술 및 보존적 치료를 시행하였고, 1형의 1예에 대하여 절제술을 시행하였다. 주두와 요, 척골 간부 골절에 대하여 내고정을 시행하였고, 내상과 골절에 대하여 소형 나사못 고정, 소두 골절에 대하여 허버트 나사못 고정(Fig. 2)을 시행하였다. 술 후 장상지 석고붕대 고정술을 시행하였으며, 평균 고정기간은 4.7주였고, 이후 관절운동을 시작하였다.

4. 임상적 평가 및 통계학적 검정

결과 분석은 최종 추시 시 주관절의 기능 및 동통을 기준으로 Mayo Elbow Performance Index를 이용하였다^{15,16}. 또한 환자의 관절 운동 범위도 함께 기술하였다.

통계학적 분석은 SAS 프로그램(SAS Institute, Cary, North Carolina)을 이용하였다. 성별, 나이, 우세손, 요

골두 골절 유형, 수상일부터 수술일까지의 기간, 동반손상 여부, 관절 불안정성 여부 및 고정 기간에 따른 비교에 단변량 분석(T-test)을 이용하였으며, 요골두 치료방법에 따른 비교에는 분산분석(ANOVA test)을 이용하였다. 나이, 수상 후 기간, 치료방법, 고정 기간 및 May Elbow Performance Index간의 상관관계 분석(Pearson correlation analysis)을 시행하였고, 위 여러 분석에서 의미 있는 예후 인자를 선별하여 다변량 분석 방법(Multiple regression test)을 시행하였다.

결 과

1. 관절 운동 범위

최종 추시 시 관절운동범위 평가에서 평균 굴곡 121.4도 신전 -13.2도였으며, 회외각은 63.3도 회내각은 57.5도였다. Mason 분류에 따른 관절운동범위는 1형에서는 굴곡 57.5도 신전 -10도였으며, 2형에서는 각각 125도, -13.7도였고 3형에서는 116.4도, -14.5도였다.

2. 임상적 결과

Mayo Elbow Performance Index에 의한 환자의 평가에서 최우수 11예(44%), 우수 5예(20%), 보통 5예(20%), 불량 4예(16%) 결과를 보였다.

3. 통계학적 검증

1) 단변량 분석 및 분산 분석

성별에 따른 평가로 남자는 15명, 평균 연령 32.9세이고, 여자는 10명, 평균연령 51.8세로 남자에서 여자보다 젊은 연령에서 발생하였다($p=0.002$). 남자의 평균 Mayo 값은 85.7점 여자는 78.58로 통계학적으로 남녀 간의 차이는 없었다($p=0.3787$).

수상부위는 비우세손에서 우세 손보다 발생이 많았지만, 임상적 결과측면에서는 우세 손 10명의 평균값은 80 점, 비우세손 15명의 평균값은 84.7점으로 두 군간 결과의 통계학적 차이는 보이지 않았다($p=0.5684$).

수상 후 수술일 까지 기간에 대한 비교에서 조기 치료의 확장된 개념인 72시간을 기준으로 두 군으로 구분하여 7), 10예의 3일 이내 수술 시는 77점, 15예의 4일 이후 수술 시는 86.7으로 통계학적 비교 시 두군 간의 결과의 의미 있는 차이를 보이지 않았다($p=0.2507$).

요골두 골절의 정도를 나타내는 Mason 분류에 따른 평가에서 I형 73.3점, II형 90.5점, III형 77.7점을 나타내었다. I형은 3예 중 1예에서 전완부위의 개방성 원위 요골, 척골 분쇄 골절로 수근부 고정술을 시행으로 인하여 나쁜 임상적 결과를 나타내었으며 다른 2예의 평균은 90점이었다. II형과 III형의 두군 간의 단변량 분석을 시행하였으며 II형에서 III형보다 좋은 임상적 결과를 보였다($p=0.05$)(Table 2).

요골두 골절의 치료 방법에 따른 차이에 대한 비교에서는 비관혈적 정복술 5예에서 평균 78점, 관혈적 정복술 12예에서 89.2점, 요골 절제술을 시행한 3예에서 73.3 점, 그리고 인공 요골두 치환술을 시행한 5예에서는 78 점의 소견을 보였으며, 네군 간의 산술적 차이는 있어 보이나 분산분석 결과 통계학적 의미 있는 차이는 보이지 않았다($p=0.4822$).

골절에 대하여 내고정 후 관절의 불안정성을 보이는 경우에 대하여 측부인대를 포함한 연부조직에 대한 봉합술을 시행하였다. 봉합술은 내측 측부인대 4예, 외측 측부인대 2예에서 시행하였다. 인대 봉합술 시행 여부는 결과의 의미있는 차이를 보이지 않았다($p=0.2457$) 연부조직 봉합술 후에도 주관절 불안정성을 보인 경우는 4예에서 관찰되었으며, 그중 2예는 외고정 장치를 나머지 2예에 대하여는 일시적 관절을 통한 핀 고정술을 통하여 안정성을 도모하였다. 수술 후 주관절 불안정성을 보인 경우 결

과의 의미 있는 차이는 없었지만 외고정 장치군의 Mayo 값은 85점이며 핀고정 군은 55점으로 불안정성을 보인 경우 중 외고정 장치를 시행한 2예를 제외하면 불안정성을 보인 군에서 의미 있게 불량한 결과를 나타내었다.

구상 돌기 골절, 내상과 골절, 척골 주두 골절 유무에 따른 개별적 비교에서는 두군 간의 차이를 보이지 않았으나($p>0.05$), 개방성 상처를 동반하거나 골절부위에 상관없이 동반된 골절이 있는 경우에는 통계학적으로 의미 있게 나쁜 임상적 결과를 보였다($p<0.05$)(Table 3).

고정 기간에 따른 평가에서 3주간 고정한 3예는 96.7 점, 4주간 고정한 11예에서는 93.6점 5주간 고정한 3예에서는 66.7점, 그리고 6주 이상 고정한 8예에서는 68.8 점을 나타내었다. 4주를 기준으로 뚜렷한 결과 차이를 보임을 산술적으로 알 수 있어 3,4주와 5,6주간의 두군 간의 단변량 분석 결과 통계학적으로 의미 있는 차이를 보였다($p\text{-value}<0.05$)(Table 4).

Table 2. Mason Classification (T-test between type 2 and 3)

Mason Case	1	2	3	p-value
Mayo	73,3	90,5	77,7	0,05

Table 3. Associated Injury (T-Test)

	Case	Mayo	p-value
Coronoid Fx.	+	8	0,6321
	-	17	
Olecranon Fx.	+	5	0,9377
	-	20	
Medial epicondyle	+	4	0,2865
	-	21	
Open wound	+	3	0,0055
	-	22	
Associate Fx.	+	17	0,0146
	-	8	

Table 4. Immobilization Period (T-Test)

Immobilization	3 wk	4 wk	5 wk	>5 wk	p-value
Case	3	11	3	8	0,00192
Mayo	96,7	93,6	66,7	68,8	
	94,3		68,2		

Table 5. Correlation Analysis

	Age	Period from injury	Treatment methods	Immobilization period	Mayo
Age	1.00000	-0.00316	0.27359	0.44201	-0.43859
Age		0.9881	0.1857	0.0269	0.0283
Period from injury	-0.00316	1.00000	0.47686	-0.22540	0.11396
Period from injury			0.0159	0.2787	0.5876
Treatment methods	0.27359	0.47686	1.00000	-0.18764	-0.10888
Treatment methods				0.3691	0.6044
Immobilization period	0.44201	-0.22540	-0.18764	1.00000	-0.72395
Immobilization period					<.0001
Mayo	-0.43859	0.11396	-0.10888	-0.72395	1.00000
Mayo					

Pearson's correlation coefficient, N=25. HO: Prob>|r| for testing of Rho=0.

Table 6. Multiple Regression Analysis

Variable	Parameter estimate	Standard error	p-value
Age	0.14833	0.22411	0.5160
Mason 1	0.57630	9.20326	0.9507
Mason 2	10.55919	5.94556	0.0918
Associate Fx.	-4.26019	6.25578	0.5041
Immobilization day	-9.53052	2.68773	0.0022
			R ² =0.6153

2) 상관관계 분석 및 다변량 분석

저자들은 여러 인자들 상호간의 연관성을 고려하여 결과에 영향을 미치는 인자를 분석을 목적으로 상관관계 분석 및 다변량 분석(Multiple Regression Test)을 실시하였다.

상관관계 분석에서는 나이와 수상 후 고정기간과 Mayo 값과는 음의 유의적인 상관관계를 보였으며 이중 고정기간이 가장 높은 상관관계를 나타내었는데 이는 나이가 어릴수록, 고정기간이 짧을 수록 좋은 결과를 나타낼 수 있었다(Table 5).

변수로는 위의 통계에서 의미 있던 예후 인자 중 나이, Mason 분류, 동반 골절 및 고정기간의 4가지 변수 택하여 다변량 분석을 실시하였으며 그 중 고정기간에서 Mayo Elbow Performance Index 값과의 가장 의미 있는 상관관계를 나타내었다(R²=0.6153)(Table 6).

4. 합병증

합병증으로 7예에서 이소성 골화를 보였고, 4예에서는 관절운동범위 제한으로 인하여 관절낭 유리술 및 골극 제

거술을 시행하였고, 6예에서 내고정물을 제거하였다. 1예에서 금속 고정물 주위 골절 발생하여 보존적 치료를 하였으며, 1예에서 지연성 척골신경 마비가 있어 척골신경 전방 전위술을 시행하였다. 최종 추시 시 주관절의 불안정성을 보인 경우는 개방성 골절시 요골두 소실되었던 1예에서 있었다. 술 후 불안정성으로 외고정장치나 핀고정술을 시행하였던 경우나 요골두 절제술을 시행한 나머지 2예에서는 최종 추시 시 관절 안정성을 보였다. 수술과 연관된 상처 감염이나 불유합은 없었다.

고찰

Amis와 Miller 등²⁾은 생역학적 연구에서 주관절 35도 굴곡상태에서 전완부에 축성 압박이 주어졌을 때 주관절 탈구가 잘된다고 보고하였다. 이때 가장 빈번히 골절이 동반되는 구조는 요골두이다. 요골두는 주관절에 있어서 전방 및 외측 골성 안정구조 역할을 하는데, 전방 골성 안정구조 역할은 상완골 간부로부터 상완골 말단이 전방으로 45도 기울어져 있고, 주관절 굴곡 신전 중심이 척골에서보다 요골에서 더 전방에 있기 때문이며, 외측 골성 안정구조 역할은 외번력에 대하여 30%의 저항력을 요골두가 담당하고 있기 때문이며, 특히 내측 측부인대 손상 시 주관절 탈구의 2차적 안정구조로서 중요하다고 알려져 있다²¹⁾. 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절의 치료는 주관절 정복을 시행한 후 요골두 골절 양상에 따라 방법을 결정하며, 단순 요골두 골절과는 달리 정복 후 주관절의 안정성이 우선적으로 고려되어야 한다. 분쇄된 골절에서도 요골두는 가능하면 보존하는 것이 좋으며, 이는 내측 측부 인대 손상 시 요골두가 외번력에 대한 안정 구

조 역할을 하기 때문이다^{3,4,10}. 그러나 불행히도 골절의 분쇄가 심해 내고정이 힘든 경우에는 조기 절제술을 시행함으로써 조기 운동을 가능하게 하고 이소성 골 형성의 가능성을 줄일 수 있으나⁸, 주관절의 심한 불안정성을 초래할 수 있으므로 손상된 내측 및 외측 측부인대에 대한 봉합술을 시행하는 것이 바람직하다. 최근에는 요골두 절제술 후 요골두 치환술을 시행하는 것이 주관절의 안정성을 회복하는 표준적인 치료 방법으로 받아들여지고 있다²². 본 연구의 경우에는 III형에 대해서도 대부분 내고정을 원칙으로 하였고 그렇지 못한 경우에 한하여 요골두 치환술이나 절제술을 시행하였다. Broberg와 Morrey³는 24예의 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절에 대한 보고에서 II형에 대하여는 내고정이나 부분절제술을 시행하였고, III형의 경우는 조기 절제술 후 그 중 일부에 대하여 실리콘 인공요골두 치환술을 시행하였는데, Mason type II의 경우에서 III에 비하여 비교적 양호한 결과를 보였다고 보고 하였다. 본 연구에서도 II형과 III형의 비교에서 II형에서 통계학적으로 의미 있게 좋은 결과를 나타내었다.

Masayoshi Ikeda 등¹⁴은 28예의 Mason III형 분쇄성 요골두 골절의 치료에 대한 보고에서 내고정을 시행한 치료와 절제술을 시행한 경우보다 결과가 좋았다고 보고한 바 있고, Ring 등²⁰도 56명의 요골두 골절에 대한 내고정을 통해 좋은 결과를 보고하였다. 인공 요골두 치환술에 대한 보고로 Popovic 등¹⁷은 Mason 3형의 11예에 대하여 부유성 인공 요골두 치환술에 대한 보고에서 비교적 양호한 결과를 보고하였고 Knight 등¹²도 타이타늄 요골두 치환술의 11예에서 양호한 결과를 보고하였으며, Judet 등¹¹도 32예의 인공 요골두 치료 결과에서 양호한 결과를 보고하였다. 본 연구에서는 12예에서 내고정술을 시행하였으며 Mayo 값은 89.2였고, 인공 요골두 치환술을 시행한 5예에서는 78점을 보였다. 그러나 치료 방법 상호간의 통계학적 의미 있는 차이는 보이지 않았으나 분쇄가 심하지 않아 내고정이 가능하였던 군에서 보다 양호한 결과를 나타내었다.

주관절 탈구에서 구상돌기 골절은 2-15%에서 동반한다고 알려져 있다¹. 본 연구에서는 구상돌기 골절을 동반하는 경우는 8예(30%)에서 나타났으며, 이는 주관절 탈구와 더불어 요골두 골절을 동반한 경우로 단순 주관절 탈구보다 더 손상 정도가 크기 때문으로 생각된다.

고정기간에 대하여는 여러 보고에서 조기 관절운동이 예후에 많은 영향을 미친다고 보고하고 있다. Frankle 등⁶은 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절 20예에 대하여 빠른 안정성 확보와 조기 운동을 통한 치료에 대한 보고를 통해 조기 관절 운동의 중요성을 강조하였고, Lill 등¹³은 오랜 고정기간이 결과가 좋지 않았다고 보고하였고, Ring 등¹⁹은 고정기간의 연장은 관절의 강직을 유발한다고 보고하였으며, Broberg와 Morrey³는 4주 보다 오랜 기간의 고정에서 심각한 합병증이 나타났다고 보고하고 있다. 본 연구에서도 고정기간이 짧을 수록 좋은 결과를 나타내었으며, 4주를 기준으로 구분하여 4주 이내의 고정이 5주 이상의 고정보다 의미 있는 결과의 차이를 보임을 알 수 있었다. 수술 후 관절 불안정성을 보였던 4예의 경우 2예에서는 외고정 장치를 통해 빠른 관절운동을 실시하였을 때 2예 모두에서 우수한 결과를 보였으나, 핀고정을 통해 관절 고정 기간을 오랫동안 하였던 나머지 2예에서는 불량한 결과를 보였다. 최근 Puch 등¹⁸은 견고한 고정 후 7일에서 10일 사이에 운동을 시작함으로써 좋은 기능적 결과를 보였다고 보고하기도 하였다.

최종 추시 시 뚜렷한 주관절 불안정성을 보이는 경우는 1예로 수상 당시 개방성 골절과 함께 요골두 소실을 보였던 Mason III형이었다. Zagorski 등²³은 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절에서 요골두 절제시 62%에서 재탈구의 유병율을 보고한 바 있고, Josefsson 등¹⁰은 주관절 탈구 시 가능하면 요골두를 보존하도록 권유하였다.

결론

저자는 본 연구를 통해서 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절 환자의 결과에 영향을 미치는 예후 인자로는 나이, 요골두의 골절 정도(Mason 분류), 개방성 골절 유무, 동반 골절 유무 및 고정 기간임을 알 수 있었다. 젊은 연령일수록, 요골두 골절의 III형보다는 II형에서, 개방성 골절이 동반되지 않은 경우, 동반 골절이 없는 경우 및 고정기간이 짧을수록 예후가 좋았다.

참고문헌

1. An KN, Morrey BF: *Biomechanics of the elbow*. In: Morrey BF ed. *The elbow and its disorders*. Philadelphia, Pa, W.B. Saunders Co: 43-61, 1993.
2. Amis AA, Miller JH: *The mechanism of elbow fractures: an*

- investigation using impact tests in vitro. *Injury*, 26: 163-168, 1995.
3. **Broberg MA, Morrey BF:** Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, 216: 109-119, 1987.
 4. **Chapman CB, Su BW, Sinicropi SM, Bruno R, Strauch RJ, Rosenwasser MP:** Vitallium radial head prosthesis for acute and chronic elbow fractures and fracture-dislocations involving the radial head. *J Shoulder Elbow Surg*, 15: 463-473, 2006.
 5. **Charalambous CP, Stanley JK, Siddique I, Powell E, Ramamurthy C, Gagey O:** Radial head fracture in the medial collateral ligament deficient elbow; biomechanical comparison of fixation, replacement and excision in human cadavers. *Injury*, 37: 849-853, 2006.
 6. **Frankle MA, Koval KJ, Sanders RW, Zuckerman JD:** Radial head fractures associated with elbow dislocations treated by immediate stabilization and early motion. *J Shoulder Elbow Surg*, 8: 355-360, 1999.
 7. **Frassica FJ, Coventry MB, Morrey BF:** Ectopic ossification about the elbow. In: Morrey BF ed. *The elbow and its disorders*. 2nd ed. Philadelphia, Pa, WB Saunders Co: 505-514, 1993.
 8. **Ilahi OA, Strausser DW, Gabel GT:** Post-traumatic heterotopic ossification about the elbow. *Orthopedics*, 21: 265-268, 1998.
 9. **Johnston GW:** A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Med J*, 31: 51-56, 1962.
 10. **Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B:** Dislocations of the elbow and intraarticular fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 246: 126-130, 1989.
 11. **Judet T, Garreudeloubresee C, Piriou P:** An articulating prosthesis for complex radial head fractures. *Proceedings of the 63rd American Academy of Orthopaedic Surgery Meeting*, Feb 22-26: 147, 1996.
 12. **Knight DJ, Rymaszewski LA, Amis AA, Miller JH:** Primary replacement of the fractured radial head with a metal prosthesis. *J Bone Joint Surg Br*, 75: 572-576, 1993.
 13. **Lill H, Korner J, Rose T, Hepp P, Verheyden P, Josten C:** Fracture-dislocations of the elbow joint-strategy for treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg*, 121: 31-37, 2001.
 14. **Ikeda M, Sugiyama K, Kang C, Takagaki T, Oka Y:** Comminuted fractures of the radial head. Comparison of resection and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am*, 87: 76-84, 2005.
 15. **Mayo elbow performance score.** *J Orthop Trauma*, 20(Suppl): S127, 2006.
 16. **Morrey BF, An K, Choa EY:** Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF ed. *The elbow and its disorders*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co: 86-89, 1993.
 17. **Popovic N, Gillet P, Rodriguez A, Lemaire R:** Fracture of the radial head with associated elbow dislocation: results of treatment using a floating radial head prosthesis. *J Orthop Trauma*, 14: 171-177, 2000.
 18. **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.
 19. **Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J:** Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg Am*, 84: 547-551, 2002.
 20. **Ring D, Quintero J, Jupiter JB:** Open reduction and internal fixation of fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg Am*, 84: 1811-1815, 2002.
 21. **Wake H, Hashizume H, Nishida K, Inoue H, Nagayama N:** Biomechanical analysis of the mechanism of elbow fracture-dislocations by compression force. *J Orthop Sci*, 9: 44-50, 2004.
 22. **Wretenberg P, Ericson A, Stark A:** Radial head prosthesis after fracture of radial head with associated elbow instability. *Arch Orthop Trauma Surg*, 126: 145-149, 2006.
 23. **Zagorski JB:** Complex fractures about the elbow. *Instr Course Lect*, 39: 265-270, 1990.

= 국문초록 =

목적: 요골두 골절은 성인의 주관절 골절 중에 가장 흔하며, 종종 주관절 탈구와 동반하여 다양한 합병증이 병발된다. 본 연구에서는 이에 대한 수술적 치료 후의 결과를 파악하고 그 예후 인자에 대해 평가하고자 한다.
대상 및 방법: 1997년 1월부터 2004년 2월까지 본원에 내원한 주관절 탈구 혹은 골절을 동반한 요골두 골절환자 중 12개월 이상 추시 관찰한 25명을 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 결과 분석은 다양한 예후인자들 및 Mayo Elbow Performance Index에 의한 주관절의 기능 및 동통 기준에 따라 평가하였다.

결과: Mayo Elbow Performance Index상 최우수 11예, 우수 5예, 보통 5예, 불량 4예의 결과를 보였다. 수술 후 주관절 불안정성을 보인 경우 의미 있게 불량한 결과를 보였으며 동반 골절이 없는 경우, 개방성 골절을 동반하지 않은 경우, Mason 분류 III형보다 II형인 경우, 고정기간이 5주 이상에 비해 4주 이하의 경우에서 의미 있는 좋은 결과를 나타내었다. 인자들 간의 상관관계 분석에서는 나이가 어릴수록, 고정기간이 짧을수록 좋은 결과를 나타내었으며 고정기간이 Mayo Elbow Performance Index 값과 가장 의미 있는 상관관계를 나타내었다.

결론: 주관절 탈구를 동반한 요골두 골절 환자에 있어서 젊은 연령에서 초기 수상 시 수상 정도가 적은 군 및 고정기간이 짧을수록 수술적 치료 후 결과가 좋았다.

색인 단어: 주관절 탈구, 요골두 골절, 예후 인자, 고정 기간, 나이