

관혈적 정복 및 내고정술로 치료한 요골 원위부의 불안정성 골절

메리놀 병원 정형외과

정학영 · 양승욱 · 신영철 · 김영호

— Abstract —

Unstable Fracture of Distal Radius Treated with Open Reduction and Internal Fixation

Hak Yeong Jeong, M.D., Seung Wook Yang, M.D.,
Young Cheol Shin, M.D., Young Ho Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Maryknoll Hospital, Busan, Korea.

Seventeen cases of unstable comminuted fractures of distal radius were treated with open reduction and internal fixation from Jul. 1988 to Apr. 1992 at the department of orthopaedic surgery at Maryknoll Hospital. Most of the fractures were the results of high-energy impact and the results of this study were as follows :

1. According to Fernandez¹⁴⁾ classification, the type A3.2 fracture was most common, and nine of 17 patients were classified as C2 and C3 (intra-articular comminuted fracture) and eight as A3(extra-articular comminuted fracture).
2. The final result of wrist motion showed dorsiflexion/palmar flexion to be 77.6% of the opposite site and of the grip strength was 80.6% of the opposite site.
3. In the cases of extra-articular comminuted fracture, attention was focused on restoration of radial length, and in the cases of intra-articular fracture, better results were obtained with achieving congruent articular reduction.
4. The functional end results were superior especially in young patients.

Key Words : Distal radius, Unstable fracture, Open reduction and internal fixation.

※ 통신저자 : 김 영 호
부산시 중구 대청동 4가 12번지
메리놀 병원 정형외과

서 론

원위부 요골 골절은 성인에 호발하고, 보존적 치료로 만족할 만한 치료 결과를 얻을 수 있는 것으로 알려져 있으며, 흔히 Colles 골절, Barton 골절 및 Smith 골절 등으로 대변할 수 있다³⁾. 그러나 최근 활동성 연령층에서 교통사고나 산업재해 등 심한 고에너지 손상으로 인한 복잡성 분쇄골절의 빈도가 증가하는 추세로, 보존적 치료방법으로는 만족할 만한 치료결과를 얻지 못하는 경우가 많다. 이러한 심한 관절면의 전위나 골간단부 및 골간부의 광범위한 분쇄 골절 및 연부조직 손상을 동반하는 불안정성 복잡 골절일 경우, 치료후 완관절 및 수부 기능의 최대한의 회복은 관절면의 정확하고 안정성있는 정복에 의존하게 되며 따라서 관혈적 정복 및 내고정술이 필요한 경우가 증가하는 추세에 있다.

이에 본 메리놀 병원 정형외과에서는 고 에너지 손상으로 인한 원위 요골의 불안정성 분쇄 골절 17례에 대하여 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 후 만족할 만한 완관절의 기능회복을 얻을 수 있었기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

저자들은 1988년 7월부터 1992년 4월까지 본원 정형외과에 내원한 환자중, Fernandez¹⁴⁾ 분류(Table 1)상 관절의 분쇄골절을 나타내는 A3형 8례와 관절내 분쇄골절을 나타내는 C2형 및 C3형 골절의 환자 9례 등 총 17명의 환자에서 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 후 1년 이상의 장기 추시가 가능하였던 예에서, Jupiter등¹⁹⁾이 사용한 주관적, 객관적 그리고 방사선학적 판정기준을 근거로하여 그 치료 결과를 분석하였다. 주관적 판정의 평가기준은 완관절의 동통, 운동장애 및 무력감을 기준으로 하고 객관적인 평가기준은 시진상 완관절의 변형, 원위 요척관절의 압통이나 비정상적 운동 등을 기준으로 하였으며, 방사선 사진상 수근골의 불안정성, 관절내 유리체의 유무, 관절면의 균일한 정복(congruent reduction)여부 및 외상성 관절염의 발현 정도를 기준으로 평가하였다.

1. 연령 및 성별

총 17례중 남자가 14례(82.4%)이고 여자가 3례(17.6%)이었다. 연령은 최저 16세에서 최고 52세였으며 30대에서 5례(29.4%)로 가장 많았고, 40대가 4례, 20대와 10대가 각각 3례, 50대가 2례의 순이었으며, 평균연령은 34.1세였다.

2. 손상원인

손상원인은 교통사고가 9례(52.9%)로 가장 많았으며, 산업재해와 추락사고가 각각 4례이었다(Table 3).

3. 골절의 분류

골절의 분류는 최근의 Fernandez¹⁴⁾분류법을 이용하여 골절을 분류하였고(Table 1), 관절의 골간단부 분쇄골절인 A3.2형이 5례, 관절내 분쇄골절인 C3.3형과 C3.2형이 각각 3례, 관절의 골간단부 및 골간부 분쇄골절인 A3.3형이 2례의 순이었다(Table 2). 총 17례중 3례에서 개방성 골절이었으며, Gustilo등¹⁸⁾의 분류 제 I 형이 1례, III-a형이 2례 였다.

4. 동반손상

대퇴골 골절이 6례로 가장 많았으며, 동측 지골 골절이 4례, 골반골 골절이 3례, 척추 압박골절과 쇄골 골절이 각각 2례, 동측 주상골 골절이 1례 이었다.

5. 치료

수상후 수술까지의 기간은 최단 2일에서 최장 33일로 평균 10.9일에 수술을 시행하였으며 대부분에서 전방 도달법을 이용하였다. 관혈적 정복시, 관절내 골절인 경우 요골 관절면의 정확한 해부학적 정복에 중점을 두었고 관절면을 침범하지 않은 경우는 요골 길이의 회복에 주력하여 원위 요척골 관절의 간접적인 해부학적 정복이 이루어지도록 하는 등 술 후 완관절 기능의 완전 회복에 중점을 두었다. 골절의 양상에 따라 지지 금속판(buttruss plate), 지연나사(lag screw), K-강선 등을 이용하여 내고정술을 시행하였으며 술후 골절의 불안정으로 인해 석고 고정 이외에 부가적인 외고정 기구의 장착이 필요한 경우는 없었다. 수상 후 정중신경 손상소견을

Table 1. Fernandez¹⁴⁾ Classification of Fractures of the Lower End of the Forearm.

Type of Fracture	Description
A1	Isolated extraarticular fractures of the distal ulna
1	Ulnar styloid
2	Metaphysis(noncomminuted)
3	Metaphysis(comminuted)
A2	Extraarticular fracture of the distal radius impacted & noncomminuted
1	Without displacement
2	Dorsal displacement
3	Volar displacement
A3	Extraarticular fracture of the distal radius, comminuted, with varying metaphyseal impaction
1	Shortening
2	With metaphyseal comminution
3	With metaphysodiaphyseal comminution
B1	Cuneiform articular fracture of the distal radius
1	Radial styloid
2	Comminuted radial styloid
3	Ulnar 'wedge' fracture
B2	Dorsal marginal fracture of the distal radius
1	Simple
2	With radial styloid fracture
3	With radius carpal dorsal dislocation
B3	Volar marginal fractures of the distal radius
1	Volar radial fragment(sigmoid notch intact)
2	Volar fragment(affecting sigmoid notch)
3	Comminuted volar fragment
C1	Comple complex articular fracture of the radius with simple intraarticular component(2 fragment) and no metaphyseal comminution
1	Dorsoulnar fragment('die-punch')
2	T-fracture in sagittal plane
3	T-fracture in frontal plane
C2	Complex articular fracture of the radius with simple intraarticular component and metaphyseal comminution
1	T-fracture in sagittal plane
2	T-fracture in frontal plane
3	T-fracture(either plane)with metaphysodiaphyseal comminution
C3	Complex comminuted articular fracture of the radius
1	without metaphyseal comminution
2	with metaphyseal comminution
3	With metaphysodiaphyseal comminution

Table 2. Classification of fracture

AO/ASIF classification	No. of cases
A3.1	1
3.2	5
3.3	2
C2.1	1
2.2	0
2.3	1
C3.1	1
3.2	3
3.3	3
Total	17(cases)

보인 3례에서는 관혈적 정복시 수근관 절개술을 동시에 시행하였으며 개방성 골절의 경우 국소 피판술과 피부 이식술을 동시에 시행하였다(Table 4).

결 과

저자들은 원위부 요골의 불안정성 분쇄골절로 내원한 환자 중 관혈적 정복 및 내고정술을 시행하고 1년 이상의 장기추시가 가능하였던 총 17례의 환자에서 다음과 같은 결과를 얻었다(Table 5, 7).

1. 17명의 환자 중 남자가 14명(82.4%), 여자가 3명(17.6%)이었고 30대에서 5례(29.4%)로 가장

Table 3. Patient data

Patient	Age(years)	Gender	Limb(*dominant)	AO/ASIF classification	etiology
1	41	M	*R	A3(3)	Industrial
2	18	M	R	A3(2)	Motorcycle accident
3	38	M	L	A3(2)	Passenger TA
4	47	M	R	A3(2)	Fall down from height
5	18	M	*R	A3(2)	Passenger TA
6	16	M	L	A3(1)	Fall down from height
7	33	M	*R	A3(3)	Fall down from height
8	22	M	L	A3(2)	Passenger TA
9	27	F	L	C2(1)	Passenger TA
10	50	M	*R	C3(3)	Industrial
11	45	M	*L	C3(2)	Passenger TA
12	35	F	L	C3(2)	Passenger TA
13	45	M	*R	C3(3)	Industrial
14	52	M	L	C3(1)	Industrial
15	34	M	*R	C2(3)	Motorcycle accident
16	37	M	*R	C3(3)	Passenger TA
17	22	F	L	C3(2)	Fall down from height

많았으며, 평균연령은 34.1세였다.

2. 손상 원인은 교통사고가 9례(52.9%)로 가장 많았다.

3. 골절의 분류는 Fernandez¹⁴⁾분류상 관절의 골간단부 분쇄관절의 A3.2형이 5례(29.4%)로 가장 많았으며 분쇄관절의 골절인 A3형이 8례, 관절내 골절인 C2와 C3형이 9례였다.

4. 마지막 추시 검사상 완관절 및 전완의 운동범위는 신전-굴곡 운동이 건측의 77.6%, 회내-회외전 운동이 건측의 81.3%, 요척 사위운동이 건측의 75.3%였다.

5. 수부의 악력은 환측의 악력을 건측과 비교하는 방법으로 악력의 변화를 측정 한 결과 환측의 악력은 건측의 80.6%였다.

6. 총 17례 중, 관절의 골간단부 및 골간부 분쇄 골절인 A3.3형 1례와 관절내 골간부 및 골간단부 분쇄골절인 C3.3형 2례 등, 3례에서 운동시 간헐적인 통증을 호소하였으나 기능상의 문제는 없었으며, 시진상 인지할 만한 완관절의 변형을 초래한 예도 없었다.

7. Knirk와 Jupiter²¹⁾가 기술한 골성 관절염의 등급(Table 6)에 따라 외상성 관절염의 여부를 분류한 결과 술후 평균 2.1년의 추시 방사선 검사상 3명의 환자에서 Grade I, 1명의 환자에서 Grade II의 외상성 관절염의 소견을 보였으나, 일상생활에 지장을 초래할 정도의 통증을 초래한 예는 없었다.

증례 보고

증례 1. 박○민 (case 1)

41세 남자 환자로, 산업재해로 우측 요골 원위부 Fernandez 분류상 A3.3형, 관절의 분쇄골절 및 원위 전완부에 감염성 피부결손 발생하여 지속적인 외과적 창상치치 및 항생제 투여후, 수상후 16일째 압박 금속판을 이용하여 내고정술을 시행하였고, 동반된 피부결손에 대해서는 피부이식을 시행하였으며, 술후 방사선 소견상 수장측 경사도 12°요골의 단축 18mm, 요골측 경사도 13°로 거의 완전한 요골 길이의 회복 및 해부학적 정복이 이루어진 상태로, 술후 1년 6개월에 금속판 제거술을 시행하였으며, 완관절의 운동범위는 신전 및 굴곡이 45도와 50도, 회내전 및 회외전이 70도와 80도로, 동통없이 일상 생활이 가능한 우수한 치료 결과를 얻었다(Fig. 1).

증례 2. 이○열 (case 11)

45세 남자 환자로, 교통사고로 좌측 요골 원위부 Fernandez 분류상 C3.2형 관절내 분쇄골절 및 동측 원위부 척골에 Gustilo분류 제 I형 개방성 골절 발생하여, 술후 23일째 요골은 T-자형 금속판으로 내고정을 시행하였으며, 술후 2년째 내고정물 제거술을 시행하였다. 최종 추시 방사선 사진상, 수장부 경사도 3°, 요골의 단축 8mm 보이며 원위 요·척골 관절의 분리 소견이 보이나 균일한 관절면의 정복이

Table 4. Operative data

Patient	Associate injury	Treatment				delay from injury until surgery(days)
		surgical approach	fixation	B/G	other procedure	
1	Infected skin defect on dorsum of distal forearm Extensor tendon adhesion	Volar	DC plate	+	Tenolysis & S.T.S.G	16
2	Ipsilateral distal ulnar fracture	Volar	T-plate	-	Semitubular plate, ulna	11
3	Ipsilateral index finger, open comminuted fracture	Volar	T-plate	+	---	9
4	Ipsilat. Clavicle fracture	Volar	DC plate	-	---	10
5	Polytrauma	Volar	T-plate	+	---	3
6	Median nerve compression	Volar	K-wires	-	Carpal tunnel release	4
7	---	Volar	T-plate	+	---	23
8	---	Volar	T-plate	+	---	6
9	Median nerve compression	Volar	T-plate	+	Carpal tunnel release	13
10	Median nerve compression	Volar	* 9-hole T-plate K-wires	+	Carpal tunnel release flexor tenosynovectomy local rotational flap & S.T.S.G.	33
11	Polytrauma	Volar	T-plate	+	---	23
12	---	Volar	T-plate	+	---	5
13	Ipsilateral scaphoid fracture	Dorsal	Multiple K-wires	+	K-wire, scaphoid	8
14	Ipsilateral ulnar distal 1/3 fracture	Volar	T-plate & K-wire	+	semitubular plate, ulna	10
15	---	Volar	Multiple inter-fragmentary screw and wiring	-	---	2
16	Polytrauma	Volar	T-plate & K-wire	+	---	3
17	---	Volar	T-plate	+	---	6

* 6-hole semitubular plate and 6-hole T-plate

이루어진 경우로, 동통없이 거의 완전한 관절운동의 회복을 보이는 우수한 치료 결과를 보였다(Fig. 2).

증례 3. 백○국 (case 10)

50세 남자 환자로, 산업재해로 우측 요골 원위부 Fernandez 분류상 C3.3형, Gustilo 분류상 제Ⅲ-a형 개방성 관절내 분쇄골절 발생하여, 수상후 3 일째 외고정기구 장착을 시행하고, 동반된 연부조직 손상에 대해서는 지속적인 외과적 처치 및 항생제 투여 후, 감염의 합병 가능성이 최소화 되었을 때 수상후 33일째 요골은 T-자형 금속판, 반월상 금속

판(semitubular plate)과 K-강선 등으로 내고정을 시행하였으며, 동반된 연부조직 손상은 국소피판술, 피부 이식술 등으로 치료하였고, 수상후 정중신경 압박소견 보여, 수근관 절개술을 동시에 시행하였다. 술후 1년째 추시 방사선 검사상 Grade Ⅱ의 외상성 관절염 소견 보이며 운동시 간헐적인 완관절 동통 호소하였으나, 완관절의 운동범위는 신전 및 굴곡이 40도와 50도, 회내전 및 회외전이 40도와 70도로, 동통없이 일상생활이 가능한 비교적 만족스러운 치료결과를 얻을 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

관절내 골절을 포함하는 대부분의 원위부 요골 골절은 보통 도수정복과 Ligamentotaxis로서 만족스러운 골절의 정복을 이룰 수가 있으며, 정복된 골절을 석고고정이나 외고정 기구, 경피적 핀 삽입술 등

Table 6. Roentgenographic Grading of Osteoarthritis

Grade	Findings
0	None
1	Slight cartilage-space narrowing
2	Marked cartilage-space narrowing, osteophyte formation
3	Bone-on-bone, osteophyte formation, cyst formation

Table 5. Postoperative Function

Patient	Motion(degree)			grip strength(%)	pain	radiographic evidence of osteoarthritis
	wrist * df/pf	wrist * rd/ud	forearm * p/s			
1	45/50	30/25	70/80	110	none	none
2	50/60	30/20	70/80	80	none	none
3	65/60	15/20	75/70	80	none	none
4	60/65	15/20	75/70	90	none	none
5	70/60	20/20	70/70	120	none	none
6	85/60	20/20	75/70	70	none	none
7	70/60	15/30	70/60	90	occasional with exertion	none
8	70/70	20/20	70/70	80	none	none
9	50/60	15/30	70/50	70	none	none
10	40/50	15/15	40/70	60	occasional with exertion	Grade II
11	65/60	15/15	70/65	70	none	Grade I
12	55/50	15/20	70/50	60	none	none
13	55/50	15/20	60/45	80	occasional with exertion	Grade I
14	50/60	15/20	65/50	70	none	none
15	60/60	20/15	70/60	90	none	none
16	50/55	10/20	60/50	70	none	Grade I
17	60/50	20/20	60/60	80	none	none

*df/pf : dorsiflexion/palmar flexion

rd/ud : radial deviation/ulnar deviation

p/s : pronation/supination

#Average range of motion of non-affected side :

dorsiflexion/palmar flexion 76.2° /73.8°

radial deviation/ulnar deviation 22.6° /28.5°

pronation/supination 80.9° /79.1°

Table 7. Overall results

* Range of motion	No. of cases	Pain	No. of cases
< 70%	2	none	14
< 80%	7	occasional on exertion	3
< 90%	7	occasional with mild disability	0
≥ 90%	1	constant pain	0
Grip strength	No. of cases	Radiographic evidence of osteoarthritis	No. of cases
< 70%	2	Grade 0	13
< 80%	5	Grade 1	3
< 90%	5	Grade 2	1
≥ 90%	5	Grade 3	0

* Sum of Rom in all direction, compared with non-affected side(%)

- Fig. 1.** **A.** On admission, a 41-year-old man showing extraarticular metaphysodiaphyseal comminuted fracture(Fernandez type A3.3) of distal radius.
- B.** Postoperative roentgenogram, showing anatomical reduction of the fracture site.
- C.** 1 year and 6 months after operation, the implant was removed. The fracture healed in good alignment and there was no radiographic evidence of osteoarthritis.

- Fig. 2.** **A.** On admission, a 45-year-old man showing intraarticular metaphyseal comminuted fracture(Fernandez type C3.2)with ipsilateral distal ulnar open type 1 fracture.
- B.** Postoperative roentgenogram, showing congruent articular reduction of distal radius.
- C.** 2 years after operation, the implant was removed. The roentgenogram showed persistent widening of distal radioulnar joint and slight cartilage space narrowing, but the articular surface of distal radius was congruent.

Fig. 3. A. On admission a 50-year-old man with intraarticular metaphysodiaphyseal comminuted fracture(Fernandez type C3.3 Gustilo type III-a open fracture) of distal radius.
B. Postoperative roentgenogram showing reversed volar tilt, but articular surface of distal radius was relatively congruent.
C. 1 year after operation showing the fracture healed with congruent articular reduction, but noted cartilage space narrowing in radio-carpal joint

으로 잘 유지할 수 있다는 원칙이 일반적으로 알려져 왔다^{5, 7-9, 17, 29, 30}. 그러나 최근에 증가하는 고에너지 손상으로 인한 심한 관절면 손상과 골간단부 및 골간부의 광범위한 분쇄골절 및 골절손을 동반하는 원위부 요골의 불안정성 분쇄골절의 경우 이러한 전통적인 원칙에 입각한 치료는 부적절하며, 따라서 관혈적 정복 및 내고정술을 필요로 하는 경우가 증가하는 추세에 있다^{1, 2, 4, 10, 21, 25}.

Bassett⁴는 이러한 손상에 대한 예후에 영향을 미치는 인자로 골절에 포함된 관절면의 위치와 정도, 해부학적 정복 그리고 손상정도와 하였으며, 따라서 관절면을 정확하고 안정성 있게 정복하여 완관절의 기능을 최대한으로 회복하는 것이 이 골절의 치료 목적이다.

골절의 분류에 있어, Gartland와 Werley¹⁶는 골절선의 관절 침범 유무와 골절편의 전위 정도에 따라 3군으로 나누었으며, Frykman¹⁵은 골절의 양상에 따라 치료방법과 예후를 제시하기 위하여 관절 침범 여부와 척골 경상돌기 골절의 동반여부로 분류하였으며 Melone²⁴은 관절내 골절을 4형으로 분류

하여 각각의 치료법을 제시하고 요골 내측면의 골절을 보다 적극적인 방법으로 고정하여 우수한 기능적 결과를 얻으려고 하였으며, 최근(Fernandez¹⁴)는 전완의 원위부 골절을 가장 단순한 골절 형태에서 가장 복잡한 형태에 이르기까지 등급을 분류하여 매우 정확하고 완벽한 분류체계를 확립하였다(Table 1). 저자들은 Fernandez분류법을 이용하여 골절의 분류를 시도하였으며, 관절의 골간단부 분쇄골절인 제 A3.2형이 5례(29.4%)로 가장 많은 빈도를 보였다.

골절편의 만족스런 정복여부를 측정하는 고전적 방법으로 Lindstrom²³이 측정한 수장측 경사각(volar tilt)과 요골의 단축(radial length), 그리고 Frykman¹⁵과 Hinding이 첨가한 요골측 경사도(radial inclination)등이 사용되어 왔으며 이들이 장기적인 치료 결과를 예측하는 중요한 인자로 알려져 있었으나, 최근 Knirk와 Jupiter²¹는 균일한(congruent)관절면의 회복이 임상적 및 방사선학적 결과를 결정하는 가장 중요한 요소라고 규정하였고, 균일한 관절면의 정복(congruent articular reduction)이 이루어진 경우 관절염의 발생율이 11%

에 불과한데 비하여 관절면의 균일한 정복이 이루어지지 않은 경우 91%에서 관절염의 발생을 보고하였고, 수장측 경사도(volar tilt)나 요골의 단축(radial length) 등은 관절면의 균일한 정복만큼 결정적인 요소는 되지 않는다고 주장하였다. 저자들의 연구에서도 슬후 방사선 소견상 수장측 경사도 3°, 요골의 단축 8mm를 보였으나 균일한 관절면의 정복을 보인 예에서(Fig. 2), 일상 생활에서 완관절의 동통없이 거의 완전한 관절운동의 회복을 보이는 우수한 치료결과를 나타내었다.

원위부 요골 골절의 수술적 치료시 전방 도달법은 금속판의 부착이 용이하고 근막 절개술의 시행이 가능하며 특히 동반된 혈관, 신경, 건 등의 연부조직 손상을 관찰하고 치료하는데 용이한 점 등의 장점이 있으며²⁵⁾ 저자들의 경우에도 총 17례중 16례에서 전방 도달법을 사용하였다. 대부분의 예에서 정복된 관절면을 지지하고 골간단부의 골결손을 보충하기 위해 골이식술을 시행하였으며, 골 이식술을 시행한 전례에서 장골능으로부터의 해면골을 이용하였다.

Palmer²⁶⁾는 요골 원위부 골절의 치료시 요수근 관절의 관절면 정복에만 중점을 두고 원위 요척 관절의 해부학적 정복을 등한시 하는 경우에는 심각한 후유증을 남기게 되므로 원위 요척골 관절의 해부학적 정복이 중요하다고 강조하였으며, Strehle과 Gerber³¹⁾도 요골의 원위부 골절시 요골의 길이를 정확히 회복시켜 원위 요척골 관절의 간접적인 정복을 이루으로써 만족스런 기능회복을 얻을 수 있다고 보고하였다. 저자들의 경우에도 관절의 불안정성 분쇄골절인 Fernandez A3.2와 A3.3형의 골절에서 관절적 정복 및 내고정술로 요골 길이의 회복에 주력하여 원위 요척관절의 정복을 이루으로써 만족스러운 치료 결과를 얻을 수 있었다.

원위부 요골 골절의 치료에 있어서, Katznelson²⁰⁾과 Kristiansen²²⁾은 관절적 정복술이 부적절한 치료방법이라고 주장하였으나, De Oliveira¹²⁾와 Ellis¹³⁾ 등은 특이한 원위 요골의 골절에서 관절적 정복술을 추천하였다. 이러한 골절의 치료에 대해서 최근의 개념은 원위 요골 관절면의 해부학적 정복의 정도가 기능의 회복과 직접적인 상관관계를 갖는 것으로 알려져 있는 바^{1, 6, 11, 15, 21, 22, 24, 27, 28, 32)} 보존적 방법으로 균일한 관절면의 회복과 유지가 어려운 경우 관절적 정복 및 내고정술의 적용이 된다고 하겠다.

결 론

저자들은 1987년 7월부터 1992년 4월까지 본원에 내원한 요골의 원위부 골절 환자 중 심한 관절내 분쇄골절을 동반하거나 골간부 및 골간단부에 광범위한 분쇄골절을 동반한 총 17례의 환자에서, 관절적 정복 및 내고정술을 시행한 후 그 치료결과를 분석하였다.

결과 판정은 Jupiter¹⁹⁾이 사용한 판정기준을 근거로하여 완관절의 동통, 운동장애 및 무력감을 기준으로 하고, 방사선 소견상 관절면의 균일한 정복 여부 및 외상성 관절염의 발현 정도를 기준으로 평가하였다.

분쇄 관절의 골절인 경우, 요골 길이의 회복에 중점을 두고, 분쇄 관절내 골절인 경우, 관절면의 균일한 정복(congruent articular reduction)에 주력하여 관절적 정복 및 내고정술을 시행함으로써 만족스러운 치료 결과를 얻을 수 있었으며, 이러한 결과로 미루어 볼때, 최근 증가 추세에 있는 젊은 연령층에서 발생한 고에너지 손상으로 인한 원위부 요골의 불안정성 골절에 있어, 관절적 정복 및 내고정술을 이용한 치료는 신뢰할 수 있는 치료방법임을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 강용식, 강호정, 이광철 : 요골 원위부 관절내 골절의 임상적 연구. *대한정형외과학회지* ; 25(3) : 764-771.
- 2) 장익열, 정영기, 조원호, 유영훈 : 요골 원위부 관절내 분쇄골절에서 해부학적 위치변화의 고찰. *대한정형외과학회지* ; 23(2) : 499-506, 1988.
- 3) Amadio PC, Bradway JK and Cooney WP : Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* ; 71-A : 839-847, 1989.
- 4) Bassett RL : Displaced intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* ; 214 : 148-152, 1987.
- 5) Bosacco DN and Trabulsi LR : The Colles' fracture-treatment by closed reduction, internal

- fixation and short arm cast application. In Proceedings of American Academy of Orthopedic Surgeons. *J Bone Joint Surg* ; 57-A : 1030, 1975.
- 6) **Carrozzella J and Stern PJ** : Treatment of comminuted distal radius fractures with pins and plaster. *Hand Clin* ; 4 : 391, 1988.
 - 7) **Christopher P** : Colles' fractures. A prospective study of treatment. *J Bone Joint Surg* ; 55-B : 540-544, 1973.
 - 8) **Clancey GJ** : Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles' fractures. A prospective study of thirty cases. *J Bone Joint Surg* ; 66-A : 1008-1014, 1984.
 - 9) **Cole JM and Obletz BE** : Comminuted fractures of the distal end of the radius treated by skeletal transfixation in plaster cast. An end result study of thirty three cases. *J Bone Joint Surg* ; 48-A : 931, 1966.
 - 10) **Cooney WP II, Linscheid RL and Dobyns JH** : External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* ; 61-A : 840-845, 1979.
 - 11) **Cooney WP, Dobyns JH and Linscheid RL** : Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* ; 62-A : 613, 1980.
 - 12) **De Oliveira JC** : Barton's fractures. *J Bone Joint Surg* ; 55-A : 586, 1973.
 - 13) **Ellis J** : Smith's and Barton's fractures : A method of treatment. *J Bone Joint Surg* ; 47-B : 724, 1965.
 - 14) **Fernandez DL** : Classification of fractures of the lower end of the forearm. *Personal communication* ; 1988.
 - 15) **Frykman G** : Fracture of the distal radius including sequelae shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radioulnar joint, and impairment of nerve function : A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand* ; 108 : 1-155, 1967.
 - 16) **Gartland JJ and Werley CW** : Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* ; 33-A : 895-907, 1951.
 - 17) **Green DP** : Pins and plaster treatment of the comminuted fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* ; 57-A : 304, 1975.
 - 18) **Gustilo RB and Anderson JJ** : Prevention of 1,025 open fractures of long bones. *J Bone Joint Surg* ; 58-A : 453, 1975.
 - 19) **Jupiter JB and Lipton H** : The operative treatment of intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* ; 292 : 48-61, 1993.
 - 20) **Katznelson A, Volpin G and Lin E** : Tension band wiring for fixation of comminuted fractures of the distal radius. *Injury* ; 12 : 239, 1980.
 - 21) **Knirk JL and Jupiter JB** : Intra-articular fractures of the distal radius in young adults. *J Bone Joint Surg* ; 68-A : 647-659, 1986.
 - 22) **Kristiansen A and Gjersoe E** : Colles' fracture : Operative treatment. indications and results. *Acta Orthop Scand* ; 39 : 33, 1968.
 - 23) **Lidstrom A** : Fractures of distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scandinavica Supplementum* ; 41 : 1-118, 1959.
 - 24) **Melone CP Jr** : Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am* ; 1 : 217, 1984.
 - 25) **Melone CP Jr** : Open treatment for displaced articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop* ; 202 : 103, 1986.
 - 26) **Palmer AK** : Fracture of the distal radius. In Green DP, editor : *Operative Hand Surg* ; 1988. Churchill Livingstone Inc.
 - 27) **Scheck M** : Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg* ; 44-A : 337, 1962.
 - 28) **Short WH, Palmer AK, Werner FW and Murphy DJ** : A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg* ; 12-A : 529, 1987.
 - 29) **Smail GB** : Long term follow up of treatment of Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* ; 47-B : 80-85, 1965.
 - 30) **Stein AH Jr and Katz SF** : Stabilization of comminuted fractures of the distal inch of the radius : Percutaneous pinning. *Clin Orthop* ; 108 : 174-181, 1975.
 - 31) **Strehle J and Gerber C** : Distal radioulnar

joint function after Galeazzi fracture-dislocations treated by open reduction and internal plate fixation. *Clin Orthop* ; 293 : 240-245, 1993.

32) **Weber SC and Szabo RM** : Severely commin-

uted distal radial fracture as an unsolved problem : Complications associated with external fixation and pins and plaster techniques. *J Hand Surg* ; 11-A : 157, 1986.