

T-형 금속판을 이용한 요골 원위부 골절의 치료

최재열 · 정화재 · 김홍균 · 이종근 · 장일성

성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 정형외과

목 적: 금속판을 이용한 원위부 요골 골절의 치료 결과를 분석하여 기존의 다른 보고들과 비교하여 치료 방침 설정에 도움이 되고자 하였다.
대상 및 방법: 본원에서 1999년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 T-금속판을 이용한 내고정술을 시행하고 1년 이상 추시 가능하였던 52례의 요골 원위부 골절을 대상으로, 골절의 분류는 Fernandez 분류 (1형 18례, 2형 4례, 3형 22례, 4형 2례, 5형 6례)를 이용하였다. 평가는 Scheck의 방사선 검사 방법을, 임상적 평가는 Sarmiento 등의 Demerit Point System을 사용했다. T-금속판을 이용한 관혈적 정복을 한 군과 비관혈적 정복술 및 강선 고정술을 시행한 대조군과 결과를 비교하기 위해 비관혈적 정복술 및 강선 고정술을 시행한 경우 중 1형 골절 16례, 3형 골절 21례에 대해 무작위로 대조군을 설정하였다.

결 과: 방사선학적 평가 상 우수 12례 (23%), 양호 27례 (52%), 보통 10례 (19%), 불량 3례 (6%)였으며, 임상적 평가에 의한 결과는 우수 11례 (21%), 양호 27례 (52%), 보통 11례 (21%), 불량 3례 (6%)였다. 합병증은 6례에서 관절염성 변화가 관찰되었는데, 5형 골절에서 4례가 관찰되었다. Fernandez 분류 중 1형과 3형에 대한 치료 방법을 비교해 보면, 1형에서는 관혈적 정복과 K-강선을 이용한 군에서 임상적, 방사선학적인 결과에 있어서 통계적으로 차이가 없었으며 ($p>0.05$), 3형은 관혈적 정복에서 우수한 결과를 보였다 ($p<0.05$).

결 론: 저자들은 T-금속판을 이용한 내고정술을 시행한 결과 방사선학적 및 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻었으며, 특히 요골 원위부 골절의 Fernandez 3형의 치료로 T-금속판을 이용한 내고정술은 유용한 치료법으로 사료된다.

색인 단어: 골절, 요골 원위부, 관혈적 정복술, T-금속판

T-Plate Fixation for Fractures of Distal Radius

Jae Yeol Choi, M.D., Hwa Jae Jung, M.D., Hong Kyun Kim, M.D., Jong Keun Lee, M.D., Il Sung Chang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, SungKyunKwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To review the result of fractures of distal radius treated with the T-plate fixation and to recommend guideline for treatment of fracture of distal radius.

Materials and Methods: Between January 1999 and December 2002, among the patients with fractures of distal radius underwent T-plate fixation, we retrospectively reviewed 52 cases that had a minimum follow-up of 12 months. According to the Fernandez classification of distal radius fractures, 18 cases were type I, 4 cases were type II, 22 cases were type III, 2 cases were type IV and 6 cases were type V. To assess the clinical result, we used the Demerit Point System and for the radiologic result, we used the Point system by Scheck. We Compare the result of treatment in fractures of distal radius by T-plate fixation and K-wire fixation in Type I and III.

Results: Excellent to good results were obtained in 38 cases (73%) in clinical result and 39 cases (75%) in radiological results. Radiologic evidence of arthritis was presented 6 cases at follow-up examination. There was no evidence of statistical difference between Type I using T-plate and K-wire fixation ($p>0.05$). However in type III, result in the group of T-plate fixation were better than in pinning group ($p<0.05$).

Conclusion: We obtained good result for type III with T-plate but only T-plate fixation for type V was not satisfactory.

Key Words: Fracture, Distal radius, Open reduction, Oblique T plate

통신저자: 최 재 열

서울특별시 종로구 평동 108번지
성균관 의대 강북삼성병원 정형외과
Tel : 82-2-2001-2168 · Fax : 82-2-2001-2176
E-mail : Hipop@samsung.co.kr

Address reprint requests to : Jae Yeol Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, SungKyunKwan University School of Medicine, Seoul, Korea.
Tel : 82-2-2001-2168 · Fax : 82-2-2001-2176
E-mail : Hipop@samsung.co.kr

*본 논문의 요지는 2003년도 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

요골 원위부 골절은 정형외과 영역에서 흔히 볼 수 있는 골절로 치료 방법 중 도수정복 및 석고 고정이나 경피적 핀 고정술의 치료는 정복 소실, 외상 후 관절염, 관절 강직 등의 많은 합병증이 있으며, 전위가 발생한 경우 다시 정복을 시도하는 방법은 효과적이지 못한 것으로 알려져 있다^{18,24}. 또한 생활환경의 변화로 고 에너지 손상이 많고 고령에서 활동인구가 증가함에 따라 관절면을 포함한 골절이나 분쇄 골절 등이 증가하는 추세에 있다^{6,14}. 따라서 최근에는 적극적인 치료 방법으로 해부학적 정복과 견고한 고정으로 조기 관절운동을 통한 수근 관절의 기능회복이 강조되고 있다^{12,13,16}. 골절의 형태에 따른 술식의 선택에 있어 현재는 어느 정도 정립단계에 있지만 Fernandez⁷⁾ 1형과 3형 골절에서는 경피적 핀 고정술과 금속판 고정술 중 술자에 따라 치료 방법을 선택하는데 있어서 이견이 있는 바 저자들은 도수정복 및 석고 고정이나 경피적 핀 고정술에 비해 더욱 적극적인 치료 방법인 금속판을 이용한 원위부 요골 골절의 치료 결과를 분석하여 기존의 다른 보고들과 비교하여 치료 방침 설정에 도움이 되고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1999년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 본원에서 금속판 내고정술을 시행하고 1년 이상 추시 가능하였던 52례의 성인 요골 원위부 골절을 대상으로 하였다. 금속판 내고정술 이외의 외 고정이나 K-강선을 함께 사용한 경우, 수술 전 수근 관절의 관절염 소견이 있는 경우, 동반 손상이 동측 상지에 있는 경우 등은 제외하였다. 골절은 평균 연령은 56.2세 (20~78세)였고, 평균 추시기간은 15.4개월 (12~23개월)이었으며 남자 17명, 여자 31명으로 2명이 양측 골절이었다 (Table 1). 골절의 원인으로는 실족 15례 (30%), 교통사고 13례 (26%), 추락사고 13례 (26%), 스포츠 손상 9례 (18%)로 실족이 가장 많았다. 골절의 분류는 Fernandez 분류⁷⁾ (Fig. 1)를 사용하였고 각각 1형 골절 18례, 2형 골절 4례, 3형 골절 22례, 4형 골절 2례, 5형 골절 6례였다 (Table 1, 2). 경피적 핀 고정술과의 임상적, 방사선학적인 치료 결과를 비교하기 위해서 비슷한 기간 동안 본 교실의 타 술자가 비관혈적 정복술 및 강선 고정술을 시행한 경우 중 성인에서 무작위로 1형 골절 16례, 3형 골절 21례를 선정해 대조군으로 하였다.

2. 수술 방법

전례에서 수장부 접근법을 이용한 관혈적 정복과 T-금속

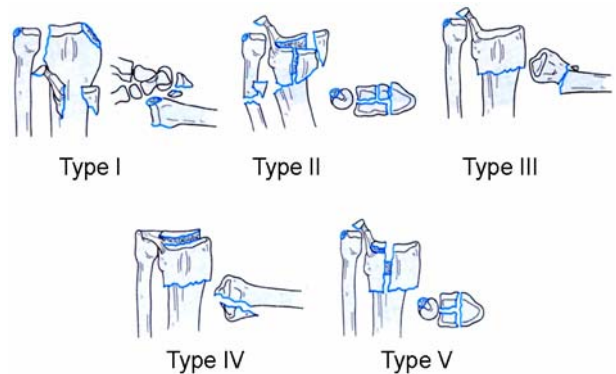


Fig. 1. Fractures of distal radius classified by mechanism of injury (Fernandez)⁷⁾.

Type I : Extraarticular metaphyseal bending fractures

Type II : Intraarticular and are produced by shearing

Type III: Compression injuries (intraarticular fractures and metaphyseal impaction)

Type IV: Avulsion fractures of ligament attachments with radio-carpal fracture-dislocations

Type V : High-velocity injuries involving multiple forces and extensive injury

판을 이용한 내고정술을 시행하였다. 요수근 굴근 (Flexor carpi radialis)을 따라 피부를 종으로 절개하고 정중신경은 척골쪽으로 견인 후 방형회내근 (Pronator quadratus muscle)을 요골부에서 종으로 절개해 골절부로 접근하여 골절편을 정복한 후 먼저 T 형 금속판 (Oblique T plate - AO Mathys[®])을 해부학적 정복을 위해 적당하게 구부리고 골절편의 근위부를 고정한 뒤 원위부를 고정하였으며 영상증폭장치를 이용해 관절의 정복과 나사못의 위치를 확인하였다. 이때, 분쇄가 심한 3형과 5형에서 각각 1례, 4례에서 자가 장골 이식술을 시행했다. 술 후 골절의 안정도에 따라 2주까지 단상지 부목으로 고정한 후 관절운동을 시행하였고 경우에 따라 분쇄 골절이나 65세 이상의 여자 환자인 경우는 6주까지 단상지 석고 고정을 하였다.

3. 평 가

방사선학적인 객관적인 평가는 Scheck²³⁾의 방사선 검사 방법을 이용하였는데, 수술 전과 최종 추시에서의 수근 관절 전후면 사진상에서 요골 길이와 요골축 경사각을, 측면 사진에서는 수장축 경사각을 측정하였고 전후면 및 측면 사진에서 관절면 단층 (Step-off) 정도를 측정하여 각각의 점수를 합산하여 0~2점은 우수 (Excellent), 3~4점은 양호 (Good), 5~6점은 보통 (Fair), 7~8점은 불량 (Poor)으로 평가하였다 (Table 3). 술 후 기능에 대한 임상적 평가는 Sarmiento 등의 Demerit Point System을 사용했다²²⁾. 잔존 변형 (residual deformity), 주관적 및 객관적 평가, 관절염이나 신경학적 합병증 등의 유무와 그 정도를 종합하여 0~2점은 우수 (Excellent),

Table 1. Demography and result in T-plate fixation group

No	Age	Sex	Site [*]	Cause [†]	Type ⁷⁾	F/U duration [‡]	Clinical result ²²⁾	Radiological result ²³⁾	Arthritis ¹⁴⁾
1	23	M	R	Fall	I	13	3	0	No
2	28	F	L	Sports	I	15	6	3	No
3	35	M	L	TA	I	20	2	0	No
4	36	M	L	TA	I	14	5	4	No
5	46	M	R	Fall	I	13	6	4	No
6	49	F	R	Slip	I	15	0	0	No
7	55	M	R	Fall	I	12	7	4	No
8	58	F	R	Slip	I	24	2	2	No
9	61	F	L	Slip	I	15	2	2	No
10	61	F	L	TA	I	14	4	3	No
11	63	F	R	Slip	I	13	8	4	No
12	66	M	R	TA	I	16	2	2	No
13	67	F	L	TA	I	13	11	3	No
14	67	M	L	TA	I	14	5	3	No
15	73	F	R	Slip	I	15	7	4	No
16	74	F	R	Slip	I	16	18	6	No
17	77	F	L	Slip	I	12	14	4	No
18	82	F	L	Slip	I	16	15	6	No
19	37	M	R	Sports	II	17	2	2	No
20	54	F	L	TA	II	15	8	4	No
21	66	F	L	Slip	II	22	14	6	No
22	77	F	R	Slip	II	12	6	4	No
23	27	M	L	TA	III	16	4	4	No
24	28	F	R	Sports	III	18	2	0	No
25	35	F	L	Sports	III	22	0	0	No
26	39	M	R	Fall	III	21	6	4	No
27	44	M	R	Sports	III	12	6	4	No
28	47	F	L	TA	III	13	4	4	No
29	55	F	L	Slip	III	16	4	4	No
30	55	F	L	Slip	III	17	2	2	No
31	57	F	R	TA	III	19	8	4	No
32	61	F	R	Slip	III	17	4	4	No
33	63	F	R	Fall	III	16	5	4	No
34	64	M	L	Sports	III	15	6	4	No
35	65	F	R	Slip	III	14	2	2	No
36	66	M	R	Sports	III	13	7	4	No
37	66	M	L	Fall	III	13	3	2	No
38	67	F	R	Fall	III	14	4	4	No
39	67	F	L	Fall	III	15	5	3	No
40	68	F	L	Fall	III	16	16	6	No
41	69	M	R	TA	III	18	4	3	No
42	75	F	R	Slip	III	20	14	6	No

Table 1. To Continued

No	Age	Sex	Site*	Cause†	Type ⁷⁾	F/U duration‡	Clinical result ²²⁾	Radiological result ²³⁾	Arthritis ¹⁴⁾
43	76	M	R	TA	III	12	26	6	1
44	83	F	L	Slip	III	12	18	6	1
45	47	F	L	Fall	IV	14	2	4	No
46	57	F	L	Slip	IV	13	12	6	No
47	29	M	R	Sports	V	15	14	6	No
48	37	M	R	Fall	V	18	4	3	No
49	46	M	L	TA	V	16	24	8	2
50	48	F	L	Sports	V	14	6	6	1
51	59	F	R	Fall	V	13	16	7	1
52	68	F	R	Fall	V	12	22	8	2

*: R (Right), L (Left), †: TA (Traffic accident), Fall (Fall from height), Sports (Sports injury), Slip (Slip down), ‡: Duration (months)

Table 2. Demography and result in K-wire fixation group

No	Age	Sex	Site*	Cause†	Type ⁷⁾	F/U duration‡	Clinical result ²²⁾	Radiological result ²³⁾	Arthritis ¹⁴⁾
1	35	F	R	Sports	I	15	2	2	No
2	36	M	R	TA	I	16	18	8	3
3	42	M	R	TA	I	17	6	4	No
4	43	M	L	Sports	I	23	2	2	No
5	46	F	L	Sports	I	22	6	4	No
6	54	M	L	Sports	I	27	2	2	No
7	57	F	L	TA	I	17	8	4	No
8	59	F	R	Fall	I	18	8	4	No
9	61	M	R	Sports	I	15	2	4	No
10	62	F	L	Fall	I	17	4	4	No
11	64	F	R	Fall	I	24	4	4	No
12	66	F	L	Slip	I	32	5	6	2
13	68	F	R	Slip	I	27	16	6	2
14	68	F	R	TA	I	25	8	4	No
15	68	F	L	Slip	I	16	6	6	1
16	70	M	L	Slip	I	22	16	4	No
17	72	F	R	TA	I	21	14	5	No
18	76	F	L	Slip	I	26	12	5	No
19	25	F	L	Sports	III	17	2	2	No
20	27	M	R	TA	III	19	4	2	No
21	32	M	R	Sports	III	20	2	2	No
22	36	M	L	TA	III	15	8	6	1
23	39	M	L	Fall	III	14	5	6	2
24	44	M	R	Fall	III	27	7	4	No
25	47	F	R	Sports	III	28	6	4	No
26	55	F	R	Fall	III	33	4	4	No
27	57	F	L	Slip	III	35	4	4	No
28	57	F	L	Slip	III	21	16	3	No

Table 2. To Continued

No	Age	Sex	Site*	Cause†	Type ⁷⁾	F/U duration‡	Clinical result ²²⁾	Radiological result ²³⁾	Arthritis ¹⁴⁾
29	59	F	L	Slip	III	22	8	4	No
30	61	F	R	Slip	III	25	6	4	No
31	61	M	R	Fall	III	14	6	4	No
32	62	F	R	TA	III	16	4	3	No
33	63	F	L	Slip	III	16	14	3	No
36	66	F	L	Slip	III	24	12	4	No
37	68	F	R	Slip	III	21	22	8	3
38	75	M	R	TA	III	16	2	2	No
39	77	F	L	Slip	III	17	20	6	2
40	78	F	R	Slip	III	19	16	6	2

*: R (Right), L (Left), †: TA (Traffic accident), Fall (Fall from height), Sports (Sports injury), Slip (Slip down), ‡: Duration (months)

Table 3. Radiologic result based on anatomical result by Scheck²³⁾

Angle or length	Degree or mm	Result	point
Radial inclination	18~23	Excellent	0
	10~17	Good	1
	<10	Poor	2
Radial length	10~22	Excellent	0
	5~9	Good	1
	<5	Poor	2
Volar tilt	6~11	Excellent	0
	0~6	Good	1
	Negative	Poor	2
Step - off	<1	Excellent	0
	1≤, <3	Good	1
	3≤	Poor	2
Final Result		Excellent	0~2
		Good	3~4
		Fair	5~6
		Poor	7~8

3~8점은 양호 (Good), 9~20점은 보통 (Fair), 21점 이상은 불량 (Poor)으로 평가하였다 (Table 4). 합병증 중에서 관절염은 중요하다고 판단되어 Knirk와 Jupiter의 방사선학적 기준에 따라 0에서 3등급까지 판정하였다 (Table 5)¹⁴⁾. Scheck의 결과와 Demerit Point System의 결과가 우수 또는 양호인 경우를 만족할 만한 결과로 판단하여 T-금속판을 이용한 관혈적 정복을 한 군과 비관혈적 정복술 및 강선 고정술을 시행한 대조군의 결과를 ANOVA (SPSS)를 이용해 통계검증을 하였다.

결 과

52례를 치료한 결과 방사선학적 평가 상 우수 12례 (23%), 양호 27례 (52%), 보통 10례 (19%), 불량 3례 (6%)였으며, 75%에서 만족할 만한 결과를 얻었으며, 임상적 평가에 의한 결과는 우수 11례 (21%), 양호 27례 (52%), 보통 11례 (21%), 불량 3례 (6%)로 73%에서 만족할 만한 결과를 얻었다 (Table 6). 합병증은 6례에서 관절염성 변화가 관찰되었는데, Grade 1이 2례, Grade 2가 3례, Grade 3가 1례로 3형 골절에서 2례, 5형 골절에서 4례가 관찰되었다 (Table 6). Fernandez 분류 중 1형과 3형에 대한 치료 방법을 비교해 보면, 1형은 비관혈적 정복술 시 임상적, 방사선학적 평가시 만족할 만한 결과 (우수 및 양호)가 각각 72%, 77%, 관혈적 정복 시 77%, 88%였으며, 3형은 비관혈적 정복술 시 양호 이상의 결과가 73%, 관혈적 정복 시 82%였다 (Table 6). 우수 및 양호 이상의 임상적, 방사선학적 결과에 대한 2 Way Anova를 이용한 통계적 검증에서 1형에서는 임상적, 방사선학적인 결과가 관혈적 정복과 K-강선을 이용한 군에서 통계적으로 차이가 없었으며 ($p>0.05$) 3형은 관혈적 정복에서 우수한 결과를 보였다 ($p<0.05$).

고 찰

과거에는 요골 원위부 골절은 비수술적 방법으로도 치료가 잘되며 예후가 좋은 골절로 인식되어 왔지만, 최근에는 적극적인 치료를 하지 않으면 합병증이 많은 골절로 인식되고 있다^{3,10,15,25)}. 골절 형태에 따른 술식의 선택에 있어 골절의 치료 지침이 될 수 있는 분류법은 여러 학자에 의해 제안되어 현재는 어느 정도 정립단계에 있지만 술자에 따라 약간

Table 4. Demerit point system²²⁾

Items	
Residual deformity (range, 0 to 3 points)	
Prominent ulnar styloid	1
residual dorsal tilt	2
radial deviation of hand	2 to 3
Subjective evaluation (range, 0 to 6 points)	
Excellent: no pain, disability, or limitation of motion	0
Good: occational pain, slight limitation of motion, no disability	2
Fair: occational pain, some limitation of motion, feeling of weekness in wrist, no particular disability if careful, activities slightly restricted	4
Poor: pain, limitation of motion, disability, activities more or less markedly restricted	6
Objective evaluation (range, 0 to 5points)	
Loss of dorsiflexion	5
Loss of ulnar deviation	3
Loss of supination	2
Loss of palmar flexion	1
Loss of radial deviation	1
Loss of circumduction	1
Pain on distal radio-ulnar joint	1
Grip strength: 60% or less than on opposite side	1
Loss of pronation	2
Complications (range, 0 to 5 points)	
Arthritic change	
Minimum	1
Minimum with pain	3
Moderate	2
Moderate with pain	4
severe	3
severe with pain	5
Nerve complications (median)	1 to 3
Poor finger function due to cast	1 to 2
Final result (range of points)	
Excellent	0 to 2
Good	3 to 8
Fair	9 to 20
Poor	21 and above

의 이견이 있는 상태로, 이중 Frykmann은 요수근 관절, 요척 관절 및 척골 경상돌기의 침범유무에 따라 VIII형 까지

분류했으며, Melon은 과신전력과 수근골의 압박에 의해 형성되는 관절내 분쇄 골절을 골편의 전위상태를 기초로 하여

4가지 형태로 구분하여 각각의 치료법을 제시하였다^{9,19)}. AO 그룹에서는 관절면의 골절 정도에 따라 A, B, C 그룹으로 나누고 다시 각각을 1에서 3형까지 세분하여 골절을 분류하였다. Fernandez는 손상기전에 따라 골절을 분류하고 1형에 대해서는 보존적 치료, 경피적 핀 삽입술, 외 고정 장치의 방법을, 2형에 대해서는 관혈적 정복술과 금속판 고정술을, 3형에 대해서는 보존적 치료, 경피적 핀 삽입술을 단독으로 하는 방법과 외 고정 장치 혹은 금속 내 고정술을 함께 시행하는 술식, 관혈적 정복술과 금속판 고정술 등을, 4형에서는 핀 혹은 나사 삽입술을, 5형에서는 복합시술을 권장하였다 (Fig. 1)⁷⁾. 하지만 관절 외 골절인 Fernandez 1형에서 도수정복 및 석고 고정이나 경피적 핀 고정술의 치료는 정복 소실, 외상 후 관절염, 관절 강직 등의 많은 합병증이 보고되고 있다^{18,24)}. 따라서 저자들은 1형에서 5형 모두에서 T 형 금속판

고정술을 이용하였고, 1형과 대해서는 기존의 치료 방법 (경피적 핀 삽입술)과 금속판 고정술에 대한 치료 결과를 비교하였고 3형에 대해서는 경피적 핀 삽입술과 금속판 고정술 중 어느 방법이 좋은지 그 결과를 비교해 보았다.

Jupiter는 대부분의 관절 외 골절은 관절 내 골절에서와는 달리 비수술적 치료 방법으로 잘 치료된다고 보고하였지만 관절 외 골절 후 각형성 등의 부정유합은 부하의 분포를 척골에 가중시키며, 주상골과 월상골의 관절 접촉면을 감소시키는 결과를 초래한다^{11,17,20,21,26,27)}. Fernandez는 6 mm 이상의 요골 단축이 있으면 척수근골 충돌 (ulnocarpal impingement)과 수근 관절의 운동제한이 온다고 보고하여 관절 외 골절에서도 적극적인 치료가 필요하다고 하였다⁸⁾. 관절 내 골절에 대해 보면 Knirk와 Jupiter는 석고 고정으로 관절 내 골절의 경우 28~40%의 외상 후 관절염을 초래한다고 보고하였고, 특히 2 mm 이상의 관절면 전위는 관절염을 초래하는데, 따라서 관절면의 회복이 임상적 방사선학적으로 그 결과를 결정하는 가장 중요한 요소라고 보고하였다¹⁴⁾. Ellis는 Barton의 요골 원위부 골절 (Fernandez 2형 골절)에 대하여 금속판을 이용한 관혈적 정복술을 추천하였고 근래에는 Barton의 요골 원위부 골절 외에도 그 사용이 증가되고 있고 치료 성적도 우수한 방법으로 평가되고 있어 저자들은 모든 요골 원위부 골절에 대해 T 형 금속판을 이용한 고정을 시도하였는데 1형 골절은 관절 외 골절이지만 분쇄 골절이거나 고령에서는 정복 소실이 큰 단점으로 생각되어 금속판 고정술을 사용했

Table 5. Arthritis grading

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

Table 6. Final result

	T plate fixation					K-wire fixation	
Fernandez classification:	I	II	III	IV	V	I	III
No. of case	18	4	22	2	6	18	22
Clinical result (Demerit)							
Excellent	5	1	4	1	0	4	3
Good	9	2	14	0	2	9	11
Fair	4	1	3	1	2	5	5
Poor	0	0	1	0	2	0	1
Radiological result (Scheck)							
Excellent	6	1	5	0	0	6	4
Good	10	2	13	1	1	8	13
Fair	2	1	4	1	2	4	4
Poor	0	0	0	0	3	0	1
Complication: Arthritis							
Grade 1			1		1	1	1
Grade 2			1		1	2	3
Grade 3			0		2	1	1

으며, 4형 골절에서는 골편의 크기가 금속판을 이용하기에 충분한 정도의 크기인 경우에만 제한적으로 사용하였다^{2,3,5)}. Bradway 등은 관혈적 정복 후 골간단부에 골결손이 심한 경우 골이식술을 시행할 것을 권장하였는데, 저자들도 3형과 5형에서 각각 1례, 4례의 골이식술을 시행하였다¹⁾.

수술 후 결과를 판정하는 방법에 있어서는 임상적 방법과 방사선학적 방법을 각각 사용하였다. 임상적 결과를 판정하는 평가기준으로는 Gartland와 Werley의 Demerit system을 변형한 Sarmiento의 평가기준을 이용하였는데, 잔존 변형 (residual deformity), 주관적 및 객관적 평가, 관절염이나 신경학적 합병증 등의 유무와 그 정도를 종합하였다. 이중 동통, 운동제한을 주관적 평가기준으로 하였다. Knirk와 Jupiter는 관절면의 회복이 임상적 방사선학적으로 그 결과를 결정하는 가장 중요한 요소라고 보고하였고 이에 저자들은 예후와 깊은 연관성이 있는 요골 경사각, 전방경사 및 요골 길이를 측정하여 판정하는 방사선학적 평가 방법으로 Scheck의 방법을 사용하였다. 외상성 관절염은 골절의 정확한 정복 후에도 생길 수 있는 합병증으로 관절간격의 감소 정도와 골극, 골낭포 형성에 따라 0등급에서 3등급까지 나눈 Knirk와 Jupiter의 방사선학적 기준에 따른 분류를 사용하여 저자들은 총 6례에서 Grade 1이 2례, Grade 2가 3례, Grade 3가 1례로 3형 골절에서 2례, 5형 골절에서 4례가 관찰되었다⁴⁾. 저자들은 Fernandez 1, 2, 3형 골절에서 좋은 결과를 얻으나 5형 골절에서는 만족할만한 결과를 얻지 못했다. 또한 K-강선 삽입술과 비교해 보았을 때 1형은 비관혈적 정복술 시 만족할 만한 결과 (우수 및 양호)가 72%, 관혈적 정복 시 77%였으며, 3형은 비관혈적 정복술 시 양호 이상의 결과가 73%, 관혈적 정복 시 82%였고 임상적, 방사선학적 결과를 이용한 통계적 검증에서 3형에서는 금속판 고정술이 보다 우수한 결과 ($p<0.05$)를 보였지만 1형에서는 통계적으로는 두 치료간의 차이가 없지만 ($p>0.05$) 5%에서 관혈적 정복이 우수한 결과를 얻었고, 핀 고정 후 정복 소실, 핀을 통한 감염이나 피부 자극, 장기간의 고정으로 인한 관절 강직 등을 고려해 볼 때 Fernandez가 제안한 치료 방법 외에 금속판을 이용한 고정술도 유용한 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 T-금속판을 이용한 내고정술을 시행한 결과 방사선학적 및 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻었으며, 1, 3형에 대한 비관혈적 정복술 및 강선 고정술을 시행한 대조군과의 결과를 비교한 결과 3형에서는 관혈적 정복술이 더 좋은 결과를 보였으며, 강선 고정술과 금속판을 이용한 고정술이 통계적으로 비슷한 결과를 보이므로 요골 원위부 골절의 Fernandez 1, 2, 3형의 치료로 T-금속판을 이용한 내고정

술은 유용한 치료법이며, 4형 골절에서는 골절편이 큰 경우에만 국한적으로 적용이 되며, 분쇄가 심한 5형 골절에서는 T-금속판을 이용한 내고정술과 골 이식 외에도 K-강선, 외고정 장치 등의 방법이 추가적으로 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) Bradway JK, Amadio PM and Cooney WP: Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of radius. J Bone Joint Surg, **71-A**: 839-847, 1989.
- 2) Chio IS, Lee WI, Roh SI, Ha HJ, Kang JK and Ko SC: T-plate fixation of distal radius fractures in the elderly. J Korean Fracture Soc, **12**: 452-460.
- 3) Choi JY, Kim KC and Kim KH: Analysis of result of operative treatment for distal radius fracture. J Korean Fracture Soc, **13**: 338-342, 2000.
- 4) Duncan S and Weiland AJ: Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of distal radius. Injury, 32 Suppl1: SA14-24, 2001.
- 5) Ellis J: Smith's and Barton's fractures-a method of treatment. J Bone Joint Surg, **47-B**: 724-727, 1965.
- 6) Falch JA: Epidemiology of fractures of the distal forearm in Oslo, Norway. Acta Orthop Scand, **54**: 291-295, 1983.
- 7) Fernandez DL: Fractures of the distal end radius, operative treatment. Instructional Course Lectures, 73-88, 1993.
- 8) Fernandez DL: Radial osteotomy and Bower's arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg, **70-A**: 1538-1551, 1988.
- 9) 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, supplementum, 108, 1967.
- 10) Jupiter JB and Lipton H: The operative treatment of intra-articular fractures of distal radius. Clin Orthop, **292**: 48-61, 1993.
- 11) Jupiter JB: Complex articular fractures of the distal radius: Classification and management. Am Acad Orthop Surg, **5**: 119-129, 1997.
- 12) Kang ES, Kang HJ and Lee KC: Clinical study intra-articular fractures of the distal radius. J Korean Orthop Assoc, **25**: 764-771, 1990.
- 13) Kim KY and Jung DE: Treatment of unstable Colles' fractures. J Korean Orthop Assoc, **21**: 869-876, 1986.

- 14) **Knirk JL and Jupiter LB:** Intra - articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg*, **68-A:** 647-659, 1986.
 - 15) **Lee LW and Putmen MD:** Unstable fractures of the distal radius: an algorithmic method of tratment. *Orthop Trauma*, **12:** 357-541, 1988.
 - 16) **Leung KS, Shen WY, Tsang HK, Chiu KH, Leung PC and Hung LK:** An effective treatment of comminuted fractures of the distal radius. *J Hand Surg*, **15-A:** 11-17, 1990.
 - 17) **Linscheid RL:** Kinenatic considerations of the wrist. *Clin Orthop*, **202:** 27-39, 1986.
 - 18) **McQueen MM, Maclaren A and Chalmers J:** The value of remanipulating Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, **68-B:** 232-233, 1986.
 - 19) **Melone CP Jr:** Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin N Am*, **15:** 217-236, 1984.
 - 20) **Miyake T, Hashizume H, Inoue H, Shi Q and Nagayama N:** Malunited Colles; fracture. Analysis of stress distribution. *J Hand Surg*, **19-B:** 737-742, 1994.
 - 21) **Pogue DJ, Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Jenkins DK, Sweo TD and Hokanson JA:** Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics. *J Hand Surg*, **15-A:** 721-725, 1990.
 - 22) **Samineto A, Pratt GW, Berry NC and Sinclair WF:** Colles' fracture:Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg*, **57-A:** 311-317, 1975.
 - 23) **Scheck M:** Long term follow - up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with K-wires and cast. *J Bone Joint Surg*, **44-A:** 337-351, 1962.
 - 24) **Schmalholz A:** Closed reduction of axial compression in Colles' fracture is hardly possible. *Acta Orthop Scand*, **60:** 57-59, 1989.
 - 25) **Schwind F, Donkerwoickre M, Rosquin C and Burney F:** External fixation of fractures of the distal radius:A study of 225 cases. *J Hand Surg*, **14-A:** 404-409, 1989.
 - 26) **Short WH, Palmer AK, Werner FW and Murphy DJ:** A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg*, **12-A:** 529-534, 1987.
 - 27) **Tleisnik J and Watson HK:** Mid carpal instability caused by malunited fractures of distal radius. *J Hand Surg*, **9-A:** 350-357, 1984.
-