

부정유합된 원위요골 골절의 수술적 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강호정 · 최윤영 · 한수봉 · 강응식

=Abstract=

Operative treatment of the malunited distal radius fractures

Ho Jung Kang, M.D., Yoon Yeong Choi, M.D.,
Soo Bong Hahn, M.D., Eung Shick Kang, M.D.

Department of Orthopaedic surgery, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea

Patients with distal radius fracture have serious complications more frequently than is generally appreciated. Inadequate treatment of this fractures may cause symptomatic malunions. Malunion usually heals in a position of dorsal angulation, loss of radial inclination, and radial shortening. We have followed 13 patients, who had operations for malunited distal radius fractures at Yong-dong Severance hospital. The interval between injury and operation ranged from 4weeks to 20years, with a mean of 36.5months. Eleven were men and 2 were women, the mean age was 36.4 years(range, 12-64years). One patient had been not treated, 11 patients treated by closed means, and 1 had undergone earlier surgical procedures without acceptable healing position of the fracture. Five patients underwent a open reduction and internal fixation, 6 patients had an osteotomy and internal fixation, 1 patient had an osteotomy and external fixation and 1

※ 통신저자 : 강호정

서울특별시 강남구 도곡동 146-92

연세대학교 의과대학 영동 세브란스 병원 정형외과학교실

patient had a Sauvé-Kapandji procedure alone. After the operation about 6weeks of cast immobilization was added. All patients were followed up at an average of 12months postoperatively (range, 8months - 3years). Improvement of radial inclination, volar tilt, radial shortening was measured. Clinical results were assessed using the Cooney wrist score and deformity score. The average improvement in radial inclination was 5.9° (range, 0° - 16°), volar tilt 13.5° (range, 2° - 29°), and improvement in a positive ulnar variance by 3.8mm (range, 0- 15mm). The average Cooney score was 85 of 100, and the deformity score changed from 3.2 to 1.6. The complication rate was 28% including one bow string deformity, one limitation of rotation of distal radioulnar joint, one wound infection and two delayed unions. Functional improvement was notable in all patients. In malaligned distal radius fracture patients, open reduction and internal or external fixation including osteotomy offers real benefits in terms of improved movement, relief of pain and improved appearance.

Key words : Distal radius fracture, Malunion, Malalignment, Osteotomy

서 론

원위요골 골절은 대부분의 환자에서 보존적 치료로 만족할만한 결과를 얻을 수 있다고 기술되어 왔으나 특히 젊은 연령층에서는 보존적 치료를 한 경우 좋은 결과를 얻기 힘들다. 합병증으로 정중신경 기능장애, 부정유합, 불유합, 요수근 관절 및 원위 요척관절의 관절염, 수지강직, 건유착, 장무지 신전과열, 작열통, 허혈성구축 등이 발생할 수 있다. 이 중 부정유합은 부적절한 정복이나 고정방법 등에 의한 정복소실로 생길 수 있으며 근력약화, 관절강직, 동통으로 인한 기능장애 및 변형으로 수술적 치료를 요하는 경우가 상당수 있다. 원위요골 골절후 97%까지 기능장애가 잔존한다고 하며⁴, 절골술을 비롯한 수술적 치료를 통하여 기능적 호전 및 외관상 변형의 개선을 얻은 보고들이 있다^{1,24}. 저자들은 원위요골 골절 후

최소 4주 이상 경과한 부정유합이 있는 13명의 환자에서 수술적 치료를 시행한 후 추시관찰 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

원위요골 골절의 치료 후 4주이상 경과하여 발생한 부정유합으로 1994년 5월부터 1997년 4월까지 연세대학교 의과대학 영동세브란스병원에서 수술적 치료를 받은 바 있는 15명의 환자중 8개월 이상의 추시관찰이 가능했던 13명을 대상으로 하였다. 추시기간은 최저 8개월에서 최고 3년까지로 평균 12개월이었다.

1. 연구 대상

성별분포는 남자가 11, 여자가 2례였으며, 연령분포는 12세부터 64세까지로 평균

36.4세였다. 환자는 모두 오른손잡이였고 우측 원위요골 골절이 7례, 좌측이 6례였다. 수상 당시의 방사선 사진상에서 원위요골 골절의 양상의 분류는 원위 요골 성장판 손상이 있었던 2례를 제외한 11례에서 Frykman분류 및 Universal분류를 따랐고, 요수근관절면내 골절이 있는 경우는 Mayo분류법에 따라 다시 분류하였다(표 1). Frykman분류에 따르면 I형이 2례, II이 2례, IV,VI,VII형이 각각 1례씩이었고 VIII형이 4례였다. Universal분류에 따르면 I형이 2례, II형이 3례, IV A형이 4례, IV C형이 2례였다. 관절면 손상은 원위 요척 관절면 만을 침범한 경우가 2례(증례 6), 요수근 관절면 만을 침범한 경우가 1례 있었고(증례 2), 두 관절면을 모두 침범한 경우가 5례 있었다(증례 3, 5, 8, 11,13). 이중 요수근관절면 골절의 분류법인 Mayo분류법에 해당하는 경우는 6례(증례 2, 3, 5, 8, 11,13)있었으며 이중 III형이 4례, IV형이 2례였다. 수상 후 수술까지의 기간은 최저 4주에서 최고 20년으로 평균 36.5개월이었다. 초기 손상시 치료를 받지 않았던 경우가 1례, 보존적으로 치료하였던 경우가 11례였고 수술적치료를 하였던 경우가 1례였다. 수상당시와 추시 방사선 사진상에서 평균 요측 관절면 경사, 후방 경사, 요측 단축 등을 측정 비교하였다.

2. 치료방법

수술시 접근방법은 수장부 접근이 5례, 수배부 접근이 8례였다. 수술방법은 관혈적 정복 및 경피적 핀 고정술이 1례, 관혈적 정복술 및 금속판 내고정술이 4례였다. 이

중 자가장골 해면골 조각 이식(autoiliac cancellous bone graft)은 1례, 자가장골 골편 이식술(autoiliac bone block graft)은 1례에서 시행하였다. 또한 6례에서 원위요골의 교정 절골술 및 금속물 내고정술은 1례였고 이 중 4례에서 자가장골 골편 이식술을 통한 요골연장술을 함께 시행하였다. 원위요골의 교정쇄골술 및 금속물 외고정술이 1례에서 시행되었고 나머지 1례에서는 Sauvé-Kapandji술식을 시행하였다. 수술 후 6주에서 10주까지 평균 7.6주간 고정을 하였다.

3. 평가

평가는 수술 전후와 추시기간동안 완관절부 전후면 및 측면방사선 사진상에서 요측 관절면 경사, 후방경사, 요측 단축을 측정하여 그 변화를 비교하였다. 수술 후 골절부위 및 절골술 부위의 유합여부는 추시 평면 방사선 사진 및 신체검진으로 결정하였다. 수술전후의 임상적 호전 여부는 Cooney wrist score에 의해 측정하였다. 또한 Deformity score에 의해 외형적 변형의 교정 정도를 측정하였다.

결 과

성별로는 남자가 여자보다 많았고, 연령 분포는 12세에서 64세(평균 36.4세)까지로 다양했으나 40세이하가 8명으로 활동적인 연령에서 상대적으로 많은 수술이 시행되었다. 모두 오른손잡이였으며 우측 요골의 골절이 7례, 좌측 골절이 6례 있었다. 손상기전은 추락이나 낙상이 12례로 대부분을 차지하였고 교통사고 손상이 1례 있었다. 초

Table 1. Fracture Characteristics and Reconstructive Surgical Procedures

Case	Age and Gender	Side	Fracture Type	Unilateral Type	Displacement Type	Distance to Surgery	Approach	Primary Surgery	Simultaneous surgery	Other Surgery
1	M/13	Lt	II	I		1	volar	O/R with K wires		Pin removal
2	M/58	Rt	IV	IVA	III	1	volar	O/R, T plate, K wires		Plate removal
3	M/44	Rt	VIII	IVC	IV	1	volar	O/R, T plate, K wires		
4	M/22	Rt	I	II		3	volar	O/R, Egre plate AIBG(chip)		
5	F/48	Lt	VIII	IVC	III	5	dorsal	O/R, T plate AIBG(chip)		
6	M/20	Rt	VI	II		2	volar	R/O, with K wires		Pin removal
7	M/12	Rt	I	I		3	dorsal	R/O, with K wires		
8	M/36	Lt	VIII	IVA	IV	5	dorsal	R/O, with K wires AIBG(chip)		Plate removal Arthr, synovectomy ER repair with PL
9	F/62	Lt	II	II		2	dorsal	R/O with T plate AIBG(black)		
10	M/13	Rt				8	dorsal	R/O with T plate AIBG(black)		Plate removal
11	M/34	Rt	VIII	IVA	III	240	dorsal	R/O with T plate AIBG(black)	Resection arthroplasty on DRUJ	
12	M/21	Lt				168	dorsal	sauve-Kapandji	Screw fixation on DRUJ	
13	M/64	Lt	VII	IVA	III	1	dorsal	R/Oc & E/F with Penning orthofix		External fixator removal

O/R : open reduction R/O : reconstruction osteotomy E/F : external fixation DRUJ : distal radioulnar joint

E/R : extensor retinaculum PL : palmaris longus AIBG : autogenous iliac bone graft Oc : osteoclasia

기 손상시 치료를 받지 않은 경우가 1례 있었고, 성장판 손상이 있었던 2례를 포함하여 11례는 4주에서 12주까지 석고붕대 고정 등으로 보존적 치료를 받았었으며, 1례(증례 4)는 폐쇄적 정복술 및 경피적 핀고정술을 시행하였으나 수술 후 3개월째에 부정유합으로 재수술을 하였다(표 1). 수술전 단순방사선 사진상 요측면 경사는 평균 13.5° (-8° - 40°), 전방경사는 평균 -10.3° (-38° - 27°)였고 요측 단축은 평균 5mm (0 - 15mm)였다. 수술시 접근방법은 수장부 접근방법이 5례, 수배부 접근방법이 8례있었다. 수술방법은 1례는 수장부 접근방법으로 관혈적 정복술 및 K 강선고정법을 시행하였다(증례 1). 4례는 관혈적 정복술 및 금속판 내고정

술을 시행하였는데 그중 3례는 수장부로 접근하였으며(증례 2-4) 1례는 자가장골 조각 이식술(autoiliac chip bone graft)을 같이 시행하였다(증례 4). 나머지 1례는 수배부로 접근하였고 자가장골 골편이식술(autoiliac bone block graft)을 시행하였다(증례 5). 원위요골의 절골술은 모두 6례에서 시행하였는데 모두 관절의 절골술이었고 관절내 절골술을 한 경우는 없었다. 6례 중 2례는 각각 수장부 및 수배부 접근방법으로 절골술 후 K 강선으로 고정하였다(증례 6, 7). 4례(증례 8-11)는 수배부 접근방법으로 절골술 후 금속판고정을 하였고 이 중 4례는 자가장골 골편이식술을 함께 시행하였다(증례 9-11). 증례8, 11은 원위요척관절의 절제 반

관절성형술도 시행하였다. 1례는 14년전 원위 요골 성장판 손상 후 15mm의 요측단축이 있던 환자로 Sauvé-Kapandji 술식 및 원위요척관절의 나사못 고정을하였다(증례 12). 나머지 1례는 수배부로 접근하여 쇠골술과 설상형 자가장골편 이식술 후 금속물외고정술만을 하였다(증례 13). 수술 후 최종 추시 단순방사선 사진상 요측면 경사는 평균 20.4° (-4° - 40°), 전방경사는 평균 0.4° (-14° - 14°)였고 요측 단축은 평균 1.2mm (-2 - 6 mm)였다(표 2). 요측면 경사는

Table 2. Radiographic Analysis

Case	Radial Inclination		Volar Tilt		Positive Ulnar Variance	
	Before/After	Before/After	Before/After	Before/After	Before/After	Before/After
1	22°/22°	-30°/-12°	3mm/2mm			
2	7°/28°	-18°/-10°	3mm/3mm			
3	12°/20°	-20°/1°	2mm/1mm			
4	16°/21°	27°/3°	0mm/0mm			
5	8°/27°	-19°/-5°	6mm/2mm			
6	2°/18°	-38°/-14°	3mm/0mm			
7	30°/20°	-18°/0°	4mm/-1mm			
8	22°/25°	-29°/0°	8mm/-2mm			
9	7°/18°	4°/8°	3mm/1mm			
10	-8°/-4°	3°/7°	8mm/3mm			
11	2°/7°	-1°/14°	10mm/6mm			
12	40°/40°	15°/13°	15mm/0mm			
13	17°/20°	-20°/-10°	0mm/0mm			

23° , 전방경사는 12° 를 기준으로 교정정도를 평가하였으며 수술전과 비교하여 요측면 경사는 13.5° , 전방경사는 13.5° , 요측단축은 3.8mm의 교정을 보였다. 추시관찰 중 2례에서는 수술후 6주경에 핀제거술을 하였고(증례 1, 6), 1례는 수술후 3개월에 금속외고정물을 제거하였다(증례13). 2례는 수술후 6-8개월경 금속판 제거술을 받았다(증례 2, 10). 수배부 접근 방법으로 요골 절골술 후

Table 3. Functional Analysis

Case	Cooney Score	Deformity Score Before/After
1	95	2/1
2	90	3/1
3	75	4/1
4	95	3/1
5	75	4/2
6	90	4/1
7	100	1/1
8	80	4/2
9	95	2/1
10	70	4/3
11	80	4/2
12	70	4/3
13	85	3/2
Mean	85	3.2/1.6

금속판고정을 하였던 1례는 동통이 지속되어 수술후 5개월에 삼각섬유연골 복합체의 파열에 대하여 금속판 제거술과 관절경적 활액막 절제술을 받았으며 이후 신전건 retinaculum손상으로 인한 활줄현상이 나타나 장장근건을 이용한 재건술을 시행하였다(증례 8). 요골 절골술 부위의 치유는 수술후 육개월까지 대부분의 환자에서 방사선 사진 및 신체검진상 유합소견을 보였으나 2례(증례 9,11)에서는 지연유합소견을 보였는데 이중 1례(증례 9)에서는 이식 골편의 흡수소견이 관찰되었다. 수술 전후의 임상적 평가는 Cooney wrist score를 따라 동통, 기능적 상태를 평가하고 관절운동범위와 악력을 견측과 비교하였는데 평균 85점으로 양호한 결과를 보였다. 수술 전후에 측정된 Deformity score는 수술전이 3.2점 수술후가 1.6점으로 외관상의 변형도 만족할만한 호전을 보였다(표3).

증례 보고

증례 8. (남자/36세)

상기 환자는 낙상 후 발생한 좌측 원위 요골 골절로 초기에 도수정복 및 3개월의 석고고정으로 보존적치료를 받다가 동통이 계속되어 수상 후 5개월째에 내원하였다. 내원 당시 방사선 사진상 Frykman분류는 VIII형, Universal분류는 IV A형이었고 Mayo분류는 IV형이었다. 수술전 요측면 경사는 22° 전방경사는 -29° 요측단축은 8mm였다 (사진 I-A). 수술은 수배부 접근법으로 원위 요골의 절골술 후 설상형 자가장골 골편 이식술 및 T형 금속판 내고정술을 하였으며 원위요척관절 반성형술도 같이 시행하였다

Fig I-A. The fracture of this 36-year-old man (Case 8) was healed with shortening of radius and loss of volar tilt.

(사진 I-B). 술후 6주간 석고고정을 하였다. 수술 후 5개월에 골유합 소견을 보여 금속 내고정물 제거술을 하였으며 요측면 경사는 25° 전방경사는 0° 요측단축은 -2mm였다 (사진 I-C). 환자는 동통이 지속되어 삼각섬 유연골 복합체의 파열에 대하여 관절경적

활액막 절제술을 받았으며 이후 신전건 손상으로 인한 활절현상이 나타나 장장근건을 이용한 재건술을 시행하였다. Cooney wrist score는 95점이었고, 수술 전후에 측정된 Deformity score는 수술전 2점에서 수술후 1점으로 외관상의 변형도 호전을 보였다.

Fig I-B. Dorsal osteotomy, autogenous iliac bone block grafting, and internal fixation with T-plate restore the anatomy.

Fig I-C. T-plate and screws were removed at 5months postoperatively.

증례 13. (남자/64세)

상기 환자는 추락 후 발생한 좌측 원위요골 골절로 초기에 도수정복 및 석고고정으로 보존적치료를 받았으나 동통이 계속되어

수상 후 4주째에 내원하였다. 수상당시 방사선 사진상에서는 골절부위의 전위가 없었으나 후방경사가 진행되어 내원 당시 방사선 사진상 수술전 요측면 경사는 18° 전방경사는 -20° 요측단축은 0mm였다(사진 II-A).

내고정술은 하지 않았다(사진 II-B). 수술 후 3개월에 외고정물을 제거하였고 요측면 경사는 20° 전방경사는 -10° 요측단축은 0mm였다(사진 II-C). Cooney wrist score는 85점이었고 수술 전후에 측정한 Deformity score는 수술전 3점에서 수술후 2점으로 호전되었다.

Fig II-A. The fracture of this 46 year-old man (Case 13) was healed with loss of volar tilt. T-plate and screws were removed at 5months postoperatively.

Fig II-C. The external fixator was removed and alignment was maintained at 3 months postoperatively.

고 찰

Fig II-B. Dorsal osteoclasia, autogenous iliac bone graft and external fixation with Penning orthofix restore the anatomy.

수술은 수배부 접근법으로 원위요골의 교정쇄골술 및 설상형 자가장골편 이식술 후 외고정장치를 이용한 금속물 외고정술만을 시행하였는데 골절부위의 안정성이 있어

원위요골 골절은 손상기전, 손상시 에너지의 부하정도, 요수근관절이나 원위 요척관절 손상여부에 관계없이 원위요골의 요측 변위만 있으면 Colles골절로 분류되어 왔다. Abraham Colles⁷는 심한 수근부 골절시 상당한 변형을 만들지만 실질적으로는 동통을 제외하면 관절운동 등에서 완전히 회복될 수 있다고 하였으며, 도수정복 및 고정을 통하여 모든 환자에서 변형이나 기능장애 없이 치료가 가능하다고 기술한 바 있다. 이후 원위 요골 골절은 Colles골절이라는 용어로 대표되어 의료진에게는 분류상의 혼란을 일으키고 보존적치료로 대부분 좋은

결과를 얻을 수 있는 것으로 일반적으로 생각되어져 왔다. 이런 잘못된 개념에 의해 원위요골 골절은 부적절한 치료가 이루어지는 경우가 흔하며, 특히 활동적인 젊은환자에서는 보존적치료로 좋은 결과를 얻지 못하는 경우가 많다. 원위요골 골절의 보존적 치료 후 합병증으로 정중신경 기능장애, 부정유합, 불유합, 요수근 관절 및 원위 요척 관절의 관절염, 수지강직, 건유착, 장무지 신전파열, 작열통, 허혈성구축 등이 생길 수 있다. 보존적 치료 후 정복의 소실로 인해 증상을 일으키는 부정유합을 일으킬 수 있는데 Campbell⁶은 Colles골절 후 부정유합이 호발하는 이유로 골절을 완전히 정복하지 못한 경우, 요골의 단축 및 심한 분쇄 골절이 있는 경우, 요척인대의 파열, 골유합이 완전하게 일어나기 전 조기운동을 한 경우 등을 제시하였다. Gartland¹⁶은 부적절한 정복 및 고정방법으로 인해 정복의 소실이 나타난다고 하였다. Bacorn와 Kurtzke⁴는 원위 요골 골절 후 97%에서 기능장애가 남는다고 보고한 바 있다. 최근에는 원위 요골 골절의 치료에 도움을 주고자 골절의 형태와 안정성에 따른 새로운 분류법들이 제시되고 있다. 원위 요골 골절은 전형적으로 손이 회내 및 신전된 상태에서 추락하면서 일어나게 되며 요측면 경사와 전방경사의 소실 및 요측단축을 일으킨다. 요측 단축은 양성 척골변위를 일으키며 척골의 수근관절 내로의 감입 및 원위 요척관절의 파괴같은 문제를 야기한다. 또한 부정유합은 근력약화, 관절강직과 동통을 일으킨다. 위와 같은 변형은 요골과 척골의 수근골과의 접촉면에서도 집중된 부하를 전달하게되는데 Adams²

는 실험적으로 요측 단축이 원위 요척골관절과 삼각섬유연골 복합체의 손상에 영향을 준다고 하였다. Short³³은 전방경사 10°에서 후방경사 45°로 변화하면 척골에 걸리는 부하가 21%에서 67%로 증가하게 된다고 하였다. 기능장애와 통증은 정복의 부적절한 정도와 상관관계가 있으며 척골측의 문제는 골관절염을 일으킨다. 기능장애에는 요측 단축이 가장 영향이 크다는 의견과 전방경사와 요측면 경사가 가장 영향이 크다는 의견이 모두 존재한다. 부정유합은 중수골의 불안정성을 초래할 수도 있으며 관절면내 골절은 예후가 불량하며 관절면의 불일치로 인한 관절염의 가능성이 크다. 수술적치료의 적응증을 McMurtry²⁷은 일년 이상의 기능장애와 동통, 3mm 이상의 요측단축, 20° 이상의 후방경사, 관절면의 3mm 이상의 불일치 등을 제시 하였으며 부적응증으로는 환자의 심한 불안, 고령, 협조가 어려운 경우, 질병이나 전신적 건강상태가 나쁜 경우, 이차적 이득을 바라는 경우 등을 제시하였다. 그러나 Ladd와 Huene²⁴는 이런 기준에 얽매이기 보다는 각각의 환자에 맞추어 적극적으로 치료하는 것이 바람직하다고 하였다. Brown과 Bell⁵은 활동적인 젊은 환자에서 절골술등 수술적 치료의 필요성을 주장하였고 Marx와 Axelrod²⁶는 관절면내 부정유합시 관절면내 절골술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. Ladd와 Huene²⁴는 수술시 외고정 장치의 사용은 견인력이 충분하지 않고, 손목관절을 포함한 외고정 장치의 사용은 기능적 제약이 많으며, 절골술시 신연고정기구는 원위 골편의 조작이 어려워 사용하지 않는 것이 좋다고 하였

다. 또한 증상이 있는 진행된 요수근관절의 관절염이 있는 경우는 절골술 치료에서 제외하고 요수근관절의 유합술을 시행할 것이 바람직하다고 하였다. Posner와 Ambrose³⁰는 폐쇄적 절골술과 척골두 절제 그리고 수근관 절개술을 동시에 시행하여 골이식으로 인한 합병증없이 만족할만한 결과를 얻었다고 하였으나 대부분의 저자들은 개방성 췌기절골술을 이용한 골연장술을 권장하고 있다. 일회의 수술로 교정이 불가능한 심한 변형이 있을 때 척골의 단축, 원위 요척관절의 관절 반성형술 또는 Sauvé-Kapandji술식³² 등을 시행할 수 있으며 Ladd와 Huene²⁴는 원위요골 단축술과 함께 시행하는 것을 권하고 있다. 본 연구에서 40대 이하의 환자가 13명 중 8명으로 상대적으로 젊은 환자가 많았으며, 수상 후 14년이상 경과한 2례(Case11, 12)를 제외하면 수상 후 평균후 5개월째에 수술을 시행하였다. 관절면 내 골절이 없었던 4례의 Cooney score⁹는 평균 96점인데 반하여 관절면 내 골절이 있었던 7례의 평균 점수는 82점으로 차이를 보였다. 원위 요골 성장판의 손상으로 인하여 장기간에 걸쳐 변형이 진행되었던 2례(중례 10,12)에서는 평균 70점으로 더욱 나쁜 결과를 보였다. 원위 요골 골절 부정유합의 수술적 치료로 요측면경사, 전방경사 요측 단축과 함께 요수근관절, 원위 요척관절 및 회전변형의 교정을 시도하여 모든 변형의 교정은 불가능 하였지만 많은 환자에서 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다. 수술 후 합병증으로 모두 5례로 그 중 1례에서 동통이 지속되어 수술후 6개월에 삼각섬유연골 복합체의 파열에 대하여 금속판 제거술과

관절경적 활액막 절제술을 받았으며 이후 신전건 retinaculum손상으로 인한 활주현상이 나타나 장장근건을 이용한 재건술을 시행하였다(중례 8). 이 환자의 경우 관절면내 골절로 척골 경상돌기 골절을 동반한 Frykman분류상 VIII형에 해당하였으며, 치료시 척골골절의 유무에 유의할 필요가 있을 것으로 생각된다. 다른 2례에서는 지연유합소견을 보였으며(중례 9,11), 이중 1례(중례 9)에서는 이식골편의 흡수소견이 관찰되었다. 그외에 회전운동 장애와 창상감염이 각각 1례씩 있었다. 원위 요골의 부정정렬이 있었던 환자에서 수술적 치료를 통하여 기능 및 외관상의 향상을 얻을 수 있었으며, 향후 절골술을 통한 재건술을 줄이기 위하여 원위 요골골절의 초기 치료시 적극적인 치료가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 1994년 5월부터 1997년 4월까지 원위요골 골절 후 발생한 13례의 부정유합에 대하여 절골술을 비롯한 수술적 정복 및 고정술을 시행하여 기능적 및 외관상 만족할만한 결과를 얻을 수 있었으며, 기능약화나 외관상의 변형이 심한 원위요골 부정유합시 적극적치료를 하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. 장준섭, 박희완, 장준동 : Colles골절 부정유합 및 불유합의 수술적 치료, 대한정형외과학회지, 20(6):1061-1066, 1985.
2. Adams BD : Effects of radial deformity on

- distal radioulnar joint mechanics. *J Hand Surg*, 18A:492-498, 1993.
3. **Amadio PC, Botte MJ** : Treatment of malunion of the distal radius. *Hand Clin*, 3:541-561,1987.
 4. **Bacorn RW, Kurtzke JF** : Colles' fracture. A study of the two thousand cases from the New York State workermen's Compensation Board. *J Bone Joint Surg*, 35A:643-658, 1953.
 5. **Brown JN, Bell MJ** : Distal radial osteotomy for malunion of wrist fractures in young patients. *J Hand Surg*, 19B: 589-593, 1994.
 6. **Campbell WC** : Malunited Colles' fracture. *JAMA*, 109:1105-1108, 1937.
 7. **Colles A** : On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edinburgh Med Surg J*, 10:182-186, 1814 (reprinted in Rang M: Anthology of Orthopaedics, New York, Churchill Livingstone 90-93,1966).
 8. **Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL** : Complications of Colles' fracture. *J Bone Joint Surg*, 62A:613-619, 1980.
 9. **Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL** : Difficult wrist fractures. *Clin Orthop*, 214:136-147, 1987.
 10. **Darrach W** : Partial excision of lower shaft of ulna for deformity following Colles' fracture. *Ann Surg*, 57:764-765, 1913.
 11. **Darrach Jr JC, Linscheid RL, Dobyns JH, et al** : Distal ulnar recession for disorders of the distal radioulnar joint. *J Hand Surg*, 10: 482-491, 1985.
 12. **Fernandez DL** : Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy, bone grafting and internal fixation. *J Bone Joint Surg*, 64A:1164-1178, 1982.
 13. **Fernandez DL** : Radial osteotomy and Bowers arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*, 70A:1538-1551, 1988.
 14. **Fernandez DL** : Malunion of the distal radius: Current approach to management. In Heckman JD (ed). *AAOS Instructional Course Lectures*. Vol 42. St Louis, CV Mosby 99-113, 1993.
 15. **Frykman G** : Fracture of the distal radius including sequelae - shoulder hand finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand*, 108(suppl):1-155, 1967.
 16. **Gartland Jr JJ, Werley CW** : Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 33A:895-907, 1951.
 17. **Geissler WB, Fernandez DL, Lamey DM** : Distal radioulnar joint injuries associated with fractures of the distal radius. *Clin Orthop*, 327:135-146, 1996.
 18. **Geissler WB, Freeland AE**: Arthroscopically assisted reduction of intraarticular distal radial fractures. *Clin Orthop*, 327:125-134, 1996.
 19. **Jenkins NG, Mintowt-Czuz WH**: Malunion and dysfunction in Colles' fracture. *J Hand Surg*, 13B:291-293, 1988.
 20. **Jupiter JB, Fernandez DL, Toh CL, Fellman T, Ring D**: Operative treatment of volar

- intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*, 78A: 1817-1828, 1996.
21. **Jupiter JB, Masem M:** Reconstruction of post-traumatic deformity of the distal radius and ulna. *Hand Clin*, 4:377-390,1988.
 22. **Jupiter JB, Ring D:** A comparison of early and late reconstruction of malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*, 78A:739-748, 1996.
 23. **Knirk JL, Jupiter JB:** Intraarticular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 68A:647-659, 1986.
 24. **Ladd AL, Huene DS:** Reconstructive osteotomy for malunion of the distal radius. *Clin Orthop*, 327:158-171, 1996.
 25. **Lipton HL, Wollstein R:** Operative treatment of intraarticular distal radial fractures. *Clin Orthop*, 327:110-124, 1996.
 26. **Marx RG, Axelrod TS:** Intraarticular osteotomy of distal radial malunions. *Clin Orthop*, 327:152-157, 1996.
 27. **McMurtry RY, Axelrod T, Paley D:** Distal radial osteotomy. *Orthopedics*, 12:149-155, 1989.
 28. **Oskam J, Kingma J, Klasen HJ:** Ulnar-shortening osteotomy after fracture of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg*, 112:198-200, 1993.
 29. **Palmer AK, Glisson RR, Werner FW:** Ulnar variance determination. *J Hand Surg*, 7A:376-379, 1982.
 30. **Posner MA, Ambrose L:** Malunited Colles' fractures: Correction with a biplanar closing wedge osteotomy. *J Hnd Surg*, 16A:1017-1026, 1991.
 31. **Roesgen M, Hierholzer G:** Corrective osteotomy of the distal radius after fracture to restore the function of wrist joint, forearm, and hand. *Arch Orthop Trauma Surg*, 107: 301-308, 1988.
 32. **Sanders RA, Frederick HA, Hontas RB:** The Sauvé-Kapandji procedure: A salvage operation for the distal radioulnar joint. *J Hand Surg* 16A:1125-1129, 1991.
 33. **Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ:** A biomechanical study of distal radius fractures. *J Hand Surg*, 12A:529-534, 1987.
 34. **Stewart HD, Innes AR, Burke FD:** Factors affecting the outcome of Colles' fracture: An anatomical and functional study. *Injury*, 16:289-295, 1985.
 35. **Terral TG, Freeland AE:** Early salvage reconstruction of severe distal radius fractures. *Clin Orthop*, 327:147-151, 1996.