

전완부 간부 골절의 수술적 치료

- 금속판 고정술과 골수정 및 금속판을 혼용한 수술 방법의 비교 -

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실

강충남 · 김종오 · 김동욱 · 고영도 · 유재두 · 오종건 · 장 진

= Abstract =

The Operative Treatment of the Shaft Fractures of the Forearm Bone

- Operative Comparison in Intramedullary Fixation to Plate Fixation
on Treatment of the Both Forearm Bone Fracture -

Chung-Nam Kang, M.D., Jong-Ho Kim, M.D., Dong-Wook Kim, M.D.,
Young-Do Gho, M.D., Jae-Doo You, M.D., Jong-Keon Oh, M.D., Jin-Chang, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine,
Ewha Womans University, Seoul, Korea*

Diaphyseal fractures of the radius and ulna present high incidence of malunion and nonunion because of difficulty in reduction and maintenance of two mobile, parallel ones in the presence of the pronating and supinating muscles which exert angulatory as well as rotational forces.

The author divided the traceable patients into two groups, the one was the group treated with AO compression plates and the other one was the group treated with Rush pin in radius and AO compression plate in ulna, and compared the results in the aspect of healing time and functional results.

※ 통신저자: 유 재 두

서울특별시 양천구 목6동 911-1 (158-056)

이화여자대학교 의과대학 부속병원 정형외과

Tel: 02-650-5114 Fax: 02-642-0349

★ 본 논문의 요지는 1997년 24차 대한골절학회 추계학술대회에서 구연되었음.

The results were as follows;

1. Those two groups were demographically similar.
2. The immobilization period and the radiologic bone union time did not differentiate two groups significantly.
3. In plate group, one nonunion, one nerve injury and two superficial wound infection were occurred.
4. Between the two operative methods selected alternatively, immobilization period, radiologic bone union and functional results were not different significantly, but the Rush pinning method was preferred due to simple operation technique, small operation scar, short operation time, a little blood loss, a few complication.

Key Word : Both forearm bones fractures, Intramedullary fixation, Plate fixation

서 론

전완부 간부 골절은 요골과 척골 횡단면상 구조적 특이성, 요골의 특이한 만곡, 골간막의 존재 및 이의 배열, 또한 서로 상반된 기능을 가진 전완근육의 잠재적인 변형으로 인한 도수 정복유지의 어려움등 때문에 불유합, 부정유합 및 기능상 손실 발생빈도가 높아 과거로부터 여러 지자들에 의하여 많은 치료방법이 소개되어 왔다^{1,2)}.

치료에 있어 보존적 치료와 수술적 치료로 크게 대별이 되나, 보존적 치료만으로는 정확한 정복, 요골 및 척골의 정상 길이 유지, 회전 및 굴곡 변형의 방지, 정상 회전축을 유지 하는데 만족스런 결과를 보이지 않아 수술적 치료가 주로 사용되고 있다.

1991년 11월부터 1996년 5월까지 만 4년 7개월 동안 이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 환자의 전신상태나 골절양상, 부위 등의 특수한 상황에 관계없이 두 군을 선택하여 요, 척골 모두 AO 압박 금속판고정술을 시행한 군과 요골에는 Rush pin을 그리고 척골에는 AO압박 금속판 고정술을 시행한 군의 치료결과를 비교하여 각 치료방법간의 장단점을 알아보고 문헌고찰과 함께 그 결과를 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1991년 11월부터 1996년 5월까지 본 이화여자대학

교 의과대학 정형외과교실에서 수술적 치료를 받고 1년 이상 추시관찰이 가능한 전완부 간부골절 환자를 대상으로 하였고, 요골에는 Rush pin, 척골에는 AO압박 금속판 고정술을 시행하여 치료하였던 군(22례)과 요, 척골 모두 AO압박 금속판 고정술을 이용하여 치료하였던 군(18례)을 각각 1군, 2군으로 구분하여 수술시간, 수술후 석고 고정기간, 골유합기간, 기능상의 결과에 관하여 비교하였다.

1. 연령 및 성별

전체 대상군에서는 11세에서 60세까지의 분포를 보였고 남성이 29례(72.5%), 여성이 11례(27.5%)였다. 1군에서는 11세에서부터 55세까지의 분포를 보였고 평균연령이 27.5세였으며, 2군에서는 18세에서부터 60세까지의 분포를 보였고 평균연령이 29.4세로 양군간의 연령상 큰 차이는 없었다.

2. 골절의 원인

골절의 원인으로는 1군의 경우, 넘어진 경우가 14례(63.6%)로 가장 많았고, 교통사고가 4례(18.2%), 추락사고가 2례(9.1%), 직접손상이 1례(4.5%), 기계손상이 1례(4.5%) 순이었으며, 2군의 경우는 넘어진 경우가 10례(55.5%), 교통사고가 7례(38.8%), 직접손상이 1례(5.55%) 순이었다.

3. 골절의 양상 및 부위

1군에서는 요골의 경우 사상골절 9례, 분쇄골절 6

Table 1. Fracture pattern in Radius

	Plating	Nailing & Plating
Oblique	7	9
Transverse	2	4
Comminuted	6	6
Spiral	3	3
Total	18	22

Table 2. Fracture level in Radius

	Plating	Nailing & Plating
Proximal 1/3	0	4
Middle 1/3	14	14
Distal 1/3	4	4
Total	18	22

례, 횡상골절 4례, 나선상골절 3례, 척골의 경우 분쇄골절 8례, 사상골절 6례, 횡상골절 5례, 나선상골절 3례였다. 골절의 부위에 있어 척골의 경우 중위부 18례, 원위부 4례였고, 요골의 경우 중위부 14례, 근위부 4례 원위부 4례였다.

2군에서는 요골의 경우 분쇄골절 6례, 사상골절 7례, 나선상 골절 3례, 횡상골절 2례, 척골의 경우 분쇄골절 8례, 사상골절 6례, 횡상골절 4례였다.

골절의 부위에 있어 요골의 경우 중위부가 14례, 원위부 4례, 척골의 경우 중위부가 14례, 근위부가 4례였다.(table 1,2)

4. 개방성 골절의 유무

대부분의 경우에 있어서는 폐쇄성 골절이었으며, 개방성 골절정도의 분류는 Gustilo and Anderson의 개방성 골절 분류⁷⁾에 의해 근거를 두어서 분류하였으며, 1군에서는 Gustilo and Anderson 분류⁷⁾에 따라 제 1형이 3례, 제 2형이 1례였고, 2군에서는 제 1형이 2례, 제 2형이 1례였다. 각 군에서 제 3형의 개방성 골절은 없었다.

5. 치료방법

압박 금속판 고정술을 시행한 경우에는 전방 Henry 도달법이나 Thompson 배측 도달법을 이용하여 골절부위를 노출시켜 정복한후 AO/ASIF 원칙에

따라 금속판 고정술을 시행하였으며, 이때 골절면에서 최소한 1cm 이내에는 나사를 삽입하지 않고 골절의 근위부와 원위부에 각각 두 개 이상의 나사로 고정하도록 하였다. Rush pin을 사용한 경우에는 C-arm 영상 증폭장치를 이용하여 pin을 삽입하였는데 먼저 폐쇄적으로 도수정복을 시행하고 정상 요골의 후외방 만곡에 따라 Rush pin을 굴곡시키고, 완관절을 굴곡시킨상태에서 요골의 Lister's 결절과 장요수근 신근사이에서 삽입하였다.

자가 해면골 이식은 Anderson³⁾이 권유한 골절단면의 1/3이상 분쇄가 있는 경우와 수상후 3주이상 경과한 진구성 골절 4례에 일차적으로 시행하였고, 수술 후 X선 추시결과 불유합을 보인 1례에서 이차적 골이식을 실시 하였다.

개방성 골절인 경우 대량의 창상세척 및 철저한 창상변연 절제술 후 골절편이 노출되지 않도록 일차봉합 또는 지연 봉합하였으며, 수상후 평균 1주 이내에 관혈적 재고정을 실시하였다.

결 과

1. 골유합

골절의 유합시기는 임상적으로 골절부위에 압통이 없고 X-선상 충분한 가골형성 및 이의 골절면 연결이나 골소주의 연결이 나타나는 시기로 하였다.

전 40례중 1군은 22례로 평균 골유합기간은 요골이 12.6주, 척골이 14.3주였으며, 2군의 경우는 18례로 평균 골유합기간은 요골이 12.2주, 척골이 13.1주였다.

2. 수술 시간

술 중 소요시간은 1군에서는 평균 63.8분이 소요되었으며, 2군에서는 평균 91.2분이 소요되었다.

3. 수술 후 고정기간

술 후 석고붕대 고정기간은 1군에서는 평균 5.8주였으며, 2군의 경우는 평균 5.8주였다.

4. 기능적 결과의 평가

저자들은 기능적 결과의 평가는 Grace 와

Table 3. Evaluation of the forearm function (by Grace and Eversmann)

Excellent	: Union of the fracture At least, 90% of the normal arc of rotation of the forearm
Good	: Union of the fracture At least, 80% of the normal arc of rotation of the forearm
Acceptable	: Union of the fracture A minimum of 60% of the normal rotation
Unacceptable	: Either nonunion of the fracture or less than 60% of the normal rotation

Table 4. Functional results

	Plating	Nailing & Plating	Total
Excellent	10	15	25
Good	6	5	11
Acceptable	1	2	3
Unacceptable	1	0	1

Eversmann 등이 사용한 평가방법¹⁾을 적용하여 전완부와 회내-회외 운동의 회복 정도에 따라 우수(Excellent), 양호(Good), 보통(Acceptable) 및 불량(Unacceptable)으로 분류하였으며 (table 3), 이에 따라 2군에서 양호 이상은 18례 중 16례(88.8%), 1군에는 양호 이상이 22례 중 20례(90.9%)로 양군간에는 큰 차이를 보이지는 않았다.(table 4)

5. 합병증

2군 중 1례에서 척골의 불유합이 발생하였으며, 이는 자가해면골이식의 수술적 치료로 후에 골유합을 얻었으며, 이외에도 상기군에서 골절의 개방성 여부와 관계없이 나타난 2례의 표재성 감염이 관찰되었으나 간단히 치유되어 골유합과 기능상의 문제는 일으키지 않았다.

신경손상은 요골에 AO압박 금속판을 사용한 경우 1례에서 나타났으나 이는 근위부 1/3 요골 골절의 수술 후 나타난 후골막간 신경손상으로 추시 중 8주째에 정상으로 회복되었다. 그 밖에 부정유합, 지연유합, 교차유합, 골수염, 재골절 등의 특이할 만한 합병증은 없었다.

중 례

25세 된 남자환자로서 기계손상으로 인한 전완부 동통 및 종창으로 내원하였다.

방사선 소견상 요,척골 근위부 골절이 관찰되었고 (Fig 1-A) 수상 후 하루 뒤 수술을 시행하였으며, 척골의 골절은 임시로 관혈적 정복 후 C-arm 영상 증폭기를 보면서 Rush pin을 만족시킨 다음, 완관절을 굴곡시킨 상태에서 요골의 Lister's 결절과 장요수근 건간사이 에 삽입하였으며 그 후, 척골에는 AO압박 금속판과 나사못을 사용하여 고정하였다.(Fig 1-B)

술 후 20개월의 추시에서 기능적 평가가 우수의 결

Fig 1-A. Twenty-five year old male patient had fracture of proximal 1/3 of radius and ulna by machinery injury.

Fig 1-B. Open reduction and internal fixation with compression plate in ulna and intramedullary nailing in radius

Fig 1-C. Post-operative 20th month, the fracture was healed well.

과가 나왔다.(Fig 1-C)

고 찰

전완부 간부골절은 그의 특이한 해부학적 구조 및 물리학적 성질로 인해 치료하기 힘든 골절로 알려져

있다. 따라서 지금까지 여러 가지 치료방법이 개발, 발전되어왔지만 특정 치료방법에 대한 결과들의 차이들 때문에 논란의 대상이 되고있다.

전완부 간부 골절의 만족스런 결과를 얻기 위해서는 해부학적 복원 즉, 1)정상적인 골의 길이 2)골간 간격과 3)요골의 이중만곡 등이 유지되고 회전 및 굴곡변형도 없어야 한다.

Knight 와 Purvis⁹⁾는 전완골 골절시 도수정복의 실패의 가장 큰 원인은 회전변형이라 보고하였고, Sage¹³⁾는 도수정복의 적응증으로 요골의 근위 1/5부, 척골의 중위 혹은 원위 1/3부의 단독골절이거나 요척골의 원위 1/3부의 요골 및 척골골절, 중위 1/3부의 횡골절이 있거나 환자가 수술에 견디기어려운 경우라고 하였다.

Tachdjian 과 Rag 등^{10,14)} 많은 저자들이 일차적으로 도수정복을 시도한 후 실패하면 관혈적 정복을 권유하고 있으며 Hughston⁸⁾은 일차적 관혈정복으로 정확한 해부학적 정복과 견고한 내고정이 치료의 가장 좋은 방법이라고 하였다. Bladbord 등⁴⁾도 소아의 경우 성장중 변형이 교정되는 경향이 있으나 성인에서는 이를 기대할수 없으므로 정확한 정복이 바람직하다고 하였다. 또한 Rockwood¹¹⁾는 전완부 간부골절의 경우 성인에선 비전위성 골절이 드물며, 석고 고정시 결국 전위 되고, 장기간 고정과 불확실한 치료결과 때문에 관혈적 정복을 주장하였다.

Burwell과 Charnley⁵⁾는 전완부 간부 골절시 단단한 내고정만이 가장 만족스런 결과를 얻을 수 있고 단단한 내고정을 위하여 압박 금속판과 나사못을 사용하는 것이 좋다 하였다.

골수강내 고정은 요골의 만곡도를 고려하여 삼점 고정법에 의한 Rush pin을 주로 사용하였으며, Sage¹²⁾는 직선 내고정물 삽입은 요골 만곡의 소실로 골간 간격 협소화와 골절부 이개를 초래하여 부정유합 또는 불유합을 유발시킨다고 하였다. 또한 혼합 내고정방법에 있어 Bradford 와 Adams⁴⁾는 요골에는 회전운동이 있으므로 회전을 방지키 위해 금속판을 요골에,척골에는 골수정 사용이 좋다고 하였으나 반대로 요골은 회전운동이 아닌 원주운동을 하므로 골수정을 사용하고 오히려 척골 골절부위에서 Torsional stress가 일어나므로 금속판을 사용해야 한다는 주장도 있다.

저자들의 경우 1군에서 평균 골유합기간이 요골은 12.6주, 척골은 14.3주, 기능상 90.9%양호 이상의 만족할만한 상태를 보이면서 불유합, 지연유합과 같은 합병증이 보이지않아 모두 압박금속판만을 사용한 경우와 별다른 차이를 보이지 않았다.

수술소요시간을 비교해보면 Rush pin을 이용한 경우 평균 63.8분, 압박 금속판과 나사못만을 사용한 경우는 91.2분이었으며, 또한 Rush pin 을 사용한 예에서 수술기법의 간편성, 적은 절개창등 때문에 압박 금속판과 나사못을 사용한 예보다 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

골이식은 1)2-3주이상 경과한 2)골절단면의 1/3이상의 분쇄가 있을 때 3)불유합 혹은 지연유합의 징후가 있을 때 시행함이 효과적이며 골간막위에 이식골편이 놓여지면 교차유합의 위험이 있다. 저자들은 폐쇄적으로 골수강내고정을 시행한 예에서는 골이식을 시행치 않았으나, 불유합 혹은 분쇄가 심한 5례의 관혈정복 및 내고정례에서는 골이식을 시행하였고 추시관찰을 통해 모두가 골유합을 얻었다.

결 론

이화여자대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1991년 5월부터 1996년 11월까지 수술적 치료를 하고 1년이상 추시관찰한 전완부 요골 및 척골골절 40례에 대하여 자료분석과 임상고찰로 다음과 같은 결론을 얻었다.

1.치료에 있어서 요골에 골수강내고정을 척골에 AO압박 금속판을 시행한 경우가 22례, 요골 및 척골에 AO압박 금속판으로 고정한 경우가 18례였다.

2.평균 골유합은 1군에서는 요골이 12.6주, 척골이 14.3주, 2군의 경우 요골이 12.2주, 척골이 13.1주로 두 군사이에 큰 차이를 보이지 않았다.

3.두 군에있어서 수술 소요시간은 각각 평균 63.8분, 91.2분으로 1군의 경우에서 평균 27.4분 가량 짧게 소요되었고 술 후 고정기간은 각각 평균 5.8주, 5.1주로 두 군사이에 큰 차이는 없었다.

4.Grace 와 Evermann⁶⁾에 다른 기능적 결과의 평가에서 양호이상은 1군에서는 90.9%, 2군의 경우가 88.8%로서 큰 차이를 보이지 않았다.

5.합병증은 2군에서 불유합 1례, 표재성 감염 2례, 후골막간 신경 손상 1례가 나타났다.

REFERENCES

- 1) 정형외과학, 406-409, 대한정형외과학회, 1993.
- 2) 홍광표, 박병분, 정인희 : 전박골 간부 골절의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, vol.15, No. 1, March, 1980.
- 3) Anderson LD and Sisk TD : Compression plate fixation in acute diaphyseal fractures of the radius and ulna. *J Bone and Joint Surg*, 57-A:287-293, 1975.
- 4) Bradbord CH, Adams RW and Kilfoyle RM : Fracture on both bones of the forearm in adults. *Surg. Gynec. Obste*, 96:240, 1953.
- 5) Burwill HN and Charnley AD : Treatment of forearm fractures in adults with particular reference to plate fixation. *J Bone and Joint Surg*, 46-B:404-425, 1964.
- 6) Grace TG and Eversmann WW, RR : Forearm fractures. Treatment by rigid fixation with early motion. *J Bone and Joint Surg*, 62-A:433-438, 1980.
- 7) Gustilo RB and Anderson JT : Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. *J Bone and Joint Surg*, 58-A:453-458, June 1976.
- 8) Hughston JC : Fracture of the distal radial shaft. Mistake in management. *J Bone and Joint Surg*, 39-A:249-264, 1957.
- 9) Knight RA and Purvis CD : Fracture of both bones of the forearm in adults. *J Bone and Joint Surg*, 31-A:755-764, 1949.
- 10) Rang M : Children's fractures. 2nd ed. pp.209-216. Philadelphia, J B Lippincott Co, 1983.
- 11) Rockwood CA, Green DP and Bucholz RB : Fractures in adults. 3rd ed. Vol 1, pp.679-719, Philadelphia, J B Lippincott Co, 1991.
- 12) Sage FP : Medullary fixation of fractures of the

forearm. A study of the medullary canal of the radius and a report of fifty fractures of the radius treated with a prebent triangular nail. *J Bone and Joint Surg*, 41-A:1489-1516, 1959.

13) **Sage FP** : Fracture of the shaft and distal ends of the

radius and ulna. *Instructional course lecture* Vol. XX:91-115, 1971.

14) **Tachdjian MD** : Pediatric orthopedics. 2nd ed. Vol. 4, pp.3181-3195, Philadelphia, *WB Saunders Co*, 1990.