

## 원위 요골부 불안정 골절의 유형 및 술식에 따른 결과의 비교

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

박진영 · 정홍근 · 유문집 · 김정완

= Abstract =

### Comparison of Results According to the Type and Procedure in Unstable Fracture of the Distal Radius

Jin-Young Park, M.D., Hong-Geun Jung, M.D., Moon-Jib Yoo, M.D., Jeong-Wan Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Dankook University, Chonan, Korea*

In the treatment of an unstable fracture of the distal radius, the anatomical reduction of articular surface and the maintenance of radial length are essential. Recently, more extensive therapeutic method was introduced for reduction and maintenance of distal radius fracture.

To compare the results between type C2 and C3 that were treated with pinning and the results between pinning and pinning with external fixation in type C3 according to AO classification, we analysed anatomical and functional results of unstable fracture of the distal radius from June, 1994 to september, 1996 at DanKook University Hospital.

There were 12 cases of C2 type with pinning, 17 cases of C3 type with pinning and 14 cases C3 type with external fixation and pinning. Among the 43 cases, the most common type was C3 (31cases), and open fractures were 6 (14%)cases.

The following results were obtained;

1. For comparison of C2 type with C3 type that were treated with pinning, the results of C2 type were better anatomically and functionally.
2. For comparison of percutaneous pinning with percutaneous pinning and external fixation in C3 type, the results of C3 type that were treated by pinning and external fixation were

---

※통신저자: 박진영

충남 천안시 안서동 16-5 (330-714)

단국대학교 의과대학 정형외과교실

Tel : (0417) 550 - 3950 Fax : (0417) 556 - 3238

better anatomically and functionally.

**Key words** : Distal radius, Unstable fracture, Percutaneous pinning, External fixation

## 서 론

원위 요골 골절중 불안정하거나 복합골절인 경우 비수술적 방법으로 치료가 어려운 경우가 대부분이다. 최근 활동 연령층에서 교통사고 및 산업재해, 스포츠 활동등 고에너지 손상과 고령층 활동인구의 증가로 불안정 분쇄골절의 빈도가 증가하는 추세이며, 이러한 골절의 정복유지를 위하여 보다 적극적인 치료방법이 제시되고 있다<sup>3)</sup>. 그러나 수술의 적응증이나 술식의 선택에 있어 많은 논란이 있어 왔으며 최근 수년간에 걸쳐 이론적 배경이나 술식의 측면에 현재는 어느정도 정립의 단계에 도달하고 있는 상태라고 할 수 있겠다.

본 연구의 목적은 골절의 유형과 술식의 차이에 따라 결과를 분석하여 향후 치료방침의 지표로 삼고자 하였다. 저자들은 1994년 6월부터 1996년 9월 사이에 단국대학병원 정형외과에서 원위 요골 불안정 골절로 수술적 치료를 시행받은 환자중 통계학적 분석이 가능하였던 경피적 핀 고정술을 시행한 AO 분류에 따른 제 C2형, 경피적 핀 고정술을 시행한 제 C3형과 경피적 핀 고정술과 외고정술을 병행한 제 C3형 환자에서 1년 이상 추시가 가능하였던 환자를 분석하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1994년 6월부터 1996년 9월까지 본원 정형외과에서 제 C2형이나 제 C3형으로 경피적 핀 고정술을 시행받은 경우나 제 C3형으로 경피적 핀 고정술과 외고정술을 병행한 총 50례중 1년이상 추시가 가능했던 42명 43례를 대상으로 하였다. 남자가 24명 25례, 여자가 18명 18례였다. 20-40대의 활동기에 발생한 경우가 23례(53%)로 가장 많이 차지 하였고, 평균연령

은 46.5(SD: 15.52)세로서 20세부터 74세까지의 연령 분포를 보였다. 수상의 원인으로는 추락사고가 17례(39.5%)로 가장 많았고, 교통사고가 14(32.5%)례였다. 24례의 동반 손상중 다발성 골절 손상이 16례로서 가장 많았다. 개방성 골절은 총 43례중 6례(14%)로 Gustilo & Anderson 분류에 따라 type I이 2례, type II가 2례, type III가 2례를 나타냈다.

골절의 분류방법으로는 AO 분류법을 사용하였다. 통계적 분석이 가능한 43례중 K-강선 고정술을 시행한 제 C2형이 12례, K-강선 고정술을 시행한 제 C3형이 17례였으며 K-강선 고정술과 외고정술을 병행한 제 C3형이 14례였다(Table 1).

**Table 1.** Methods of operation

Method	C2 (PCP)	C3(PCP)	C3(PCP&EF)	Total
No of cases	12	17	14	43

PCP : Percutaneous Pinning

EF : External Fixation

### 2. 수술방법

외고정 기구를 사용치 않고 K-강선 고정을 시행한 경우는 전신마취 또는 상완 신경총마취하에 환자를 앙와위 위치에서 상지를 90° 외전후 투시 X-선(C-arm)을 환자의 원위부에 고정후 상박을 고정하고 무지와 인지로 견인을 시행하여 인대정복술로 가능한 골절정복을 시킨후 경피적으로 2-3개의 1.6mm K-강선 고정을 시행하였다. K-강선은 요골 경상 돌기 부위에서, 표재성 요골 신경 및 건의 손상을 피하여, 요골 장축에 대하여 45-60도 방향으로 2-3개 삽입하는 방법을 사용하였으며, 관절면을 침범한 요골의 척골측 골편이 있는 경우는 또 하나의 K-강선을 요골의 척골측 원위부에서 요골의 측방 근위로 삽입하는 방

- Fig 1-A.** 28 year-old man's X-ray shows comminuted distal radius fracture classified by AO type C2.
- B.** Postoperative radiograph after pinning with K-wires.
- C.** Radiograph of postoperative 12 months, fracture is well united.

- Fig 2-A.** 55 year-old woman's X-ray shows comminuted distal radius fracture classified by AO type C3.
- B.** Postoperative radiograph after external fixation and pinning.
- C.** Radiograph of postoperative 3 years, fracture is well united.

법을 사용하였다. 골절의 안정성을 굴곡 및 신전과 요측 및 척측 사위에 의한 운동성 여부로 판정한 후, K-강선의 끝을 절단하고 전위를 막기 위하여 꺾은 뒤 피하에 매몰하였고, 그 후 수근 관절 및 전완부를 중립 위치로 U자 석고 부목으로 고정시켰으며, 술후 5-7일에 부종이 감소하면 장상지 석고 붕대로 고정하였다. 술후 3주에는 단상지 석고 붕대를 착용하여 주 관절 운동을 허용하였다. 술후 6주에 석고 붕대 제거 후 능동적 운동을 시작하였고 추시 X-선상 가골형성 확인후 제 C2 형은 평균 8주(SD:1.45), 제 C3 형은 평균 9주(SD:1.5)에 제거하였다(Fig. 1).

특히, 외고정 기구는 투시 X-선(C-arm)하에 K-강선 고정후 개방성 골절이나 요배부 분쇄골절 양상이 심해 요측 각형성 및 단축이 예상되었던 환자에서 정복의 유지 목적으로 사용하였다. 그러나 제 C3 형 중 경재적 문제로 환자가 외고정 장치를 동의하지 않는 경우는 경피적 핀 고정술을 시행하였다. 원위부 요골과 제 2 중수골에 각각 2개씩의 2.5mm Schanz screw를 수평면으로 삽입한 후 원위요골 길이 유지, 요골측 경사각, 수장측 경사각 및 요골 관절면의 조화 등을 유의하여 연결봉을 부착하여 외고정을 완성하였다. 능동적 관절운동은 평균 4주에 시작하였으며 외고정 기구는 골유합 정도에 따라 평균 8주에 제거하였으며 K-강선은 평균 9주에 제거하였다(Fig. 2).

### 3. 연구방법

수술방법 및 골절의 형태에 따라 임상적으로 술후 기능적 결과는 Green과 O'Brien<sup>15)</sup>의 점수에 의거하여 수근관절 동통의 정도, 수근관절의 운동범위, 작업 능력과 악력비를 측정하여 방사선 점수를 제외한 80점 만점으로 하였으며, 해부학적 결과는 방사선학적으로 술전, 후 평균 요골의 길이, 평균 요골측 경사각, 수장측 경사각의 변화, 외상성 관절염과 원위 요척골 관절의 불안정 유무 등의 치료 결과를 비교 분석하였다. 본 연구의 통계처리는 student t 검증을 사용하였다.

## 결 과

### 1. 기능적 결과

전체 환자의 Green과 O'Brien에 따른 점수는 총 80

**Table 2.** Functional score according to treatment method

Method	C2 (PCP)	C3(PCP)	C3(PCP&EF)	Total
Mean score	72	68.3	73.5	71.9

PCP : Percutaneous Pinning

EF : External Fixation

**Table 3.** Results according to radiologic assessment

Radiologic assessment	Treatment method			
		C3(PCP&EF)	C2(PCP)	C3(PCP)
Radial length(mm)	Postop*	9.7	9.9	9.4
	Last F/U**	9.4	9.1	8.5
	Loss(%)	0.3(3.1%)	0.8(8.1%)	9(9.6%)
Radial tilt(o)	Postop*	17.8	16.9	17.1
	Last F/U**	16.5	15.3	14.8
	Loss(%)	1.3(7.3%)	1.6(9.4%)	2.3(13.5%)
Volar tilt(o)	Postop*	12.1	14.6	12.3
	Last F/U**	11.2	12.2	9.8
	Loss(%)	0.9(7.4%)	2.4(16.4%)	2.5(20.3%)

PCP : Percutaneous Pinning

EF : External Fixation

\*Postop : Postoperation

\*\*F/U : Follow-Up

점중 최저 45점에서 최고 80점까지로 평균 71.7 (SD:9.1)점이었으며 60점 이상이 37례로 전체의 86%를 차지하였다. K-강선을 이용한 제 C2 형은 72(SD:8.9)점, 제 C3 형에서 68.3(SD:11.4)점이었으며 K-강선 고정술과 외고정술을 병행한 제 C3형에서는 73.5(SD:7.13)점을 나타내었다(Table 2).

### 2. 해부학적 결과

전체 환자의 전방 경사는 술후 평균 12.9°(SD:5.7)이었으며 최종 추시상 평균 10.8°(SD:5.22)를 보여 2.1°(SD:0.6)의 손실을 보였고, 요측관절면 경사는 술후 평균 17.3°(SD:6.1)에서 최종 추시에 15.8°(SD:5.92)를 보여 1.5°(SD:0.53)의 손실을 보였다. 요측 길이는 술후 9.5mm(SD:3.82), 최종추시에 8.8mm(SD:3.56)로 0.7mm(SD:0.19)의 손실을 보였다. 관절면 전위는 술

후 2mm, 최종추시에 3mm로 1mm의 손실을 보였다. K-강선을 이용한 제 C2형에서 전방경사 및 요측 관절면 경사, 요측 길이의 손실은 각각 16.4%, 9.4%, 8.1%로 나타났으며, 제 C3형에서는 각각 20.3%, 13.5%, 9.6%를 나타냈다. 그러나 K-강선 고정술과 함께 외고정을 병행한 치료군에서는 각각 7.4%, 7.3%, 3.1%로 적었다. 제 C3형의 K-강선 고정술에서 이러한 측정값 모두 수술직후와 최종추시에서 가장 큰 손실 값을 나타냈다(Table 3).

## 고 찰

원위 요골 골절은 1814년 Abraham Colles<sup>8)</sup>가 처음 기술한 골절로 대부분 비수술적 치료로써 좋은 결과를 얻을수 있는 골절로 알려져 왔다. 그후 많은 임상 보고가 있었고, 그 골절 양상도 복잡하여 관절을 침범한 예를 포함한 여러 가지 형태의 골절도 포함하여 부르게 되었다. 골절의 분류도 Gartland와 Werley<sup>13)</sup>, Frykman<sup>12)</sup>, Melone<sup>22)</sup>, AO/ASIF그룹<sup>7)</sup>의 분류등 다양하다. 이들 분류법중 AO 분류법은 기존에 알려진 여러 형태의 골절양상을 모두 포함할뿐더러 골절의 분쇄상이나 안정성을 표시하고 있어 치료의 구체적인 계획수립에 큰 도움을 줄 수 있다. 본 연구에서도 AO 분류법에 의해서 구분하였다.

원위 요골 불안정 골절의 치료에 있어 Cooney<sup>9)</sup>는 1) 원위 요골 관절면 선열의 정복, 2) 요골 길이의 회복, 3) 원위 요골 수장부 피질골의 해부학적 정복을 치료의 목표로 하였으며, 이를 위해 관혈적 정복을 시행하였고, 정복유지를 위하여 인대정복술로서 외고정 기구를 첨가하였다. 치료 방법은 여러방법등이 제안되고 있으나 최근에 증가하는 고에너지 손상으로 인한 심한 관절면 손상과 골간단부 및 골간부의 분쇄골절을 동반하는 불안정 관절내 골절의 경우 관혈적 정복 및 내고정후 석고고정이나 외고정 기구를 사용하는 경우가 증가 추세에 있다<sup>14)</sup>. 골절 정복의 유지가 치료의 중요 관건으로 됨에 따라 외고정 기구의 중요성이 부각되고 있다. Horesh등<sup>16)</sup>은 외고정 기구의 적응증으로, 1) 젊은 활동성 연령기의 원위 요골 관절내 골절, 2) 개방성 골절, 3) 다발성 손상 환자, 4) 보존적 요법으로 골절 정복 유지에 실패한 환자 등을

들었다. Zagorski<sup>24)</sup>는 불안정 관절내 골절에서 외고정 기구 단독 사용할시 요골 길이 및 각도 등은 해부학적으로 얻을 수 있으나 관절면에 만족할만한 정복은 얻을 수 없다고 하여, 관절면의 부조화는 외고정 기구의 사용과 함께 부가적인 K-강선 또는 나사의 사용을 권하였다. 본 연구에서는 14례에서는 K-강선을 통한 내고정 및 외고정 기구를 함께 사용했으며, 29례에서는 내고정 및 석고고정을 병행하여 치료하였다. 고정 기간은 Jenkin등<sup>18)</sup>은 4주를, Cooney등<sup>10,11)</sup>은 10주의 고정 기간을 권하였으나, 대부분 학자들은 6주 내지 8주 고정을 주장하였다. 본 연구에서도 K-강선 고정술시 평균 6주간 석고고정을 하였으며, 외고정 장치의 경우 평균 술후 4주후 능동적 관절의 운동을 시작하였다.

해부학적 결과의 판정에 있어서 골절면의 만족스런 정복여부를 측정하고 고전적 방법으로 Lidstrom<sup>21)</sup>이 측정한 수장측 경사각 (volar tilt), 요골길이, 그리고 Frykman<sup>12)</sup>이 첨가한 요골 관절면 경사등이 사용되어 왔으며 이들이 장기적인 치료결과를 예측하는 중요한 인자로 알려져 있었으나, 최근 Nirk와 Jupiter<sup>20)</sup>는 균일한 (congruent) 관절면의 회복이 임상적 및 방사선학적 결과를 결정하는 가장 중요한 요소라고 주장하였다.

기능적 결과의 평가로 Gartland와 Werley<sup>13)</sup>는 McBride의 Demerit 점수제를 수정하여 사용하였는데 Jupiter<sup>19)</sup>에 의하면 이는 객관성이 부족한 것으로 평가되어 있지만 Green과 O' Brian<sup>15)</sup>의 기준은 운동과 악력평가에 있어 가장 엄격한 기준이라고 하였다. 본 연구에서도 Green과 O' Brian의 방사선 결과 점수를 제외한 80점 만점으로 평가 기준을 삼았다. 기능적 결과와 해부학적 결과의 상관 관계는 많은 이견이 있으며 Smaill<sup>23)</sup>은 오랜 추시결과 저조한 해부학적 정복에도 좋은 결과가 나온다고 하였으나, Green<sup>14)</sup>, Howard<sup>17)</sup>, 김 등<sup>2)</sup>, 정 등<sup>5)</sup>은 좋은 기능적 결과는 좋은 해부학적 결과와 동반하여 온다고 하였다. 본 연구에서도 해부학적 결과와 기능적 결과는 상호 연관 관계가 있었다( $P<0.05$ ). 예후는 손 등<sup>3)</sup>의 외고정 치료군과 내고정 및 석고고정군과의 비교에서 외고정 치료군에서는 양호 이상이 76.2%에서 보였고, 조 등<sup>6)</sup>도 83%에서 양호이상의 결과를 보고하였다. 본 연구에서도 K-강선과 석고고정을 시행한 제 C3형 치료군에 비해

서 K-강선과 외고정술을 병행한 제 C3형 치료군에서 양호 이상이 86.5%를 나타내었다.

## 요약 및 결론

저자들은 K-강선을 이용한 제 C2형 12례의 치료군 및 제 C3형 17례의 치료군과 K-강선과 외고정술을 병행한 제 C3형 14례의 치료군을 기능적 및 해부학적 결과를 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. K-강선을 이용한 동일방법 치료군에서는 제 C2형이 제 C3형보다 모두 좋은 결과를 나타내어 골절의 유형에 따라 차이를 보였다.

2. K-강선과 외고정술을 병행한 제 C3형 치료군이 골절의 유형에 관계없이 K-강선만을 이용한 제 C2형 및 제 C3형보다 더 좋은 결과를 나타내었다.

결론적으로 제 C2형 이상의 골절에서 K-강선과 외고정을 병행한 치료법이 K-강선만을 이용한 치료법보다 좋은 방법으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 강웅식, 강호정, 이광철 : 요골 원위부 관절내 골절의 임상적 연구. *대한정형외과학회지*, 25:764-771, 1990.
- 김근우, 이관희, 윤강섭, 박지영 : 50세 이상 연령층에서의 COLLES골절 - 해부학적 결과와 기능적 결과의 비교- *대한정형외과학회지*, 27:220-226, 1992.
- 손성근, 이정윤, 김성수, 김성완 : 원위요골 관절내 불안정 골절의 수술적 치료. *대한정형외과학회지*, 30:1033-1040, 1995.
- 장익열, 정영기, 조원호, 유영훈 : 요골 원위부 관절내 분쇄골절에서 해부학적 위치변화의 고찰. *대한정형외과학회지*, 23:499-506, 1988.
- 정민영, 이원석, 정진영, 구성호, 전수영, 채영호 : 경피적 판고정술을 이용한 콜레스 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 30:1440-1446, 1995.
- 조현오, 박경덕, 조성도, 류철수 : 외고정기구를 이용한 요골원위부 불안정성 관절내 골절의 치료. *대한정형외과학회지*, 27:227-233, 1992.
- Allgwer M, Müller ME, Schneider R and Willenegger H : Manual of internal fixation : Technique recommended by AO-ASIF group, 3rd ed. New York, Springer-Verlag: 134-135, 1990.
- Colles A : On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edinburgh Med Surg J*, 10:182-186, 1814.
- Cooney WP : External fixation of distal radial fractures. *Clin Orthop*, 180:44-49, 1983.
- Cooney WP III, Linscheid RL and Dobyns JH : External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 61-A:840-845, 1979.
- Cooney WP III, Linscheid RL and Dobyns JH : Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 62-A:613-619, 1980.
- 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 experimental study(Supplementum). *Acta Orthop Scand*, 108:1-155, 1967.
- Gartland JJ and Werley CW : Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 33-A:895-907, 1951.
- Green DP : Pins and plaster treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*, 57-A:304-310, 1975.
- Green DP and O' Brein ET : Open reduction of carpal dislocations: Indication and operative techniques. *J Hand Surg*, 3:250-256, 1978.
- Horesh Z, Volpin G and Hoerer D : The surgical treatment of severe comminuted intra-articular fractures of the distal radius with the small AO external fixation device. *Clin Orthop*, 263:147-153, 1991.
- Howard PW, Stewart HD, Hind RE and Burke FD : External fixation or plaster for severely comminuted Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 71-B:68-73, 1989.
- Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR and Mintowicz WJ : External fixation of Colles' fracture : an

- anatomical study. *J Bone Joint Surg*, 69-B:207-211, 1987.
- 19) **Jupiter JB** : Current concepts review. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*, 73-A:461-469, 1991.
- 20) **Knirk JL and Jupiter JB** : Intra-articular fractures of the distal radius in young adults. *J Bone Joint Surg*, 68-A:647-659, 1986.
- 21) **Lindstrom A** : Fractures of distal end of the radius. A Clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand*, 41:1-118, 1959.
- 22) **Melone C** : Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin N Am*, 15:217-236, 1984.
- 23) **Smaill GB** : Long-term follow-up of treatment of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*, 47-B:80-85, 1965.
- 24) **Zagorski JB** : Comminuted fractures of the distal radius. Instructional Course Lectures, AAOS, Mosby, 39:225-263, 1990.