

원위 요골 관절내 골절에 대한 K-강선을 이용한 경피적 내고정술 후 보조적으로 사용한 외고정 장치

김창우 · 구자성 · 정기태 · 전수영 · 정태훈 · 허장원 · 박연

대한병원 정형외과

〈국문초록〉

목 적 : 원위 요골의 관절내 골절의 치료에 있어 예후의 중요 결정 인자 중의 하나인 정복의 유지를 위해 보조적 목적으로 사용한 외고정 장치의 효과에 대한 평가

대상 및 방법 : 수술적 치료를 시행한 원위 요골의 불안정성 관절내 골절 30례를 대상으로 두 개의 군, 즉 도수 정복 후 K-강선을 이용한 경피적 내고정 및 장상지 석고 붕대 고정을 시행한 A군(22례)과 도수 정복 후 K-강선을 이용한 경피적 내고정 및 외고정 장치를 이용한 B군(8례)으로 나누어 방사선학적 계측(요골 길이, 요골경사, 수장축 경사) 및 Sarmiento등에 의한 Demerit Point Rating System을 지표로 후향적 평가를 시행함

결 과 : Demerit Point Rating System상 양호 이상의 결과는 A군에서 45.5%(10/22례), B군에서 75%(6/8례)로 나타났으며 전체적으로 불량 10%(3/30례)는 Frykman VII, VIII형이면서 A군에 속한 경우에서 나타났고, 방사선학적으로 수술 직후와 최종 추시 때의 비교에서 정복 소실 정도는 A군에서는 요골 길이 11%, 요골 경사 10.8%, 수장축 경사 47%, B군에서는 각각 3.1%, 6.8%, 29%로 B군에서 우수한 것으로 나타났다(P<0.05).

결 론 : 원위 요골 관절내 골절의 치료에 있어 경피적 내고정에 의한 내고정 후에 정복의 유지를 위해 외고정 기구를 보조적으로 사용함으로써 기능의 회복에 있어서도 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어 : 원위 요골, 관절내 골절, 경피적 내고정술, 외고정 장치

서 론

일반적으로 Colles 골절로 통칭되는 원위 요골의 후방 전위 및 굴곡을 동반하는 골절은 임상적으로 흔히 접하는 골절로 최근 고에너지 손상의 증가로 인해

골절 양상이 복잡 다양해지고 특히 분쇄 상을 보이는 불안정성 관절내 골절의 증가로 치료시 그 예후가 비교적 불량한 골절로 간주되어 적극적인 치료를 시행하는 경향이다.

1995년 본원에서 경피적 K-강선 고정술에 의한

※ 통신저자 : 김 창 우
서울 강북구 수유 5동 45-5 (142-075)
대한병원 정형외과
Tel : (02) 903-3231(843)
Fax : (02) 990-7881

Colles 골절의 치료에 대한 보고⁵⁾에서 불안정성 관절 내 골절은 술후 해부학적 정복의 유지가 어려울 뿐만 아니라 정복의 유지가 예후에 가장 큰 영향을 주는 요인으로 생각되었고, 여러 저자들^{3,12,19)}에 의해 유사한 보고가 있으며 또한 외고정 장치의 사용이 정복의 유지에 좋은 결과를 보인다는 여러 보고^{12,13,19,20)}가 있는바 저자들은 불안정성 관절내 골절에 있어서 도수정복 후 경피적 K-강선 고정술 만을 시행한 경우와 경피적 K-강선 고정술 및 외고정 장치를 병행한 경우를 비교분석 하여 외고정 장치의 사용으로 얻을 수 있는 효과에 대한 결과를 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1996년 10월부터 1998년 2월까지 본원 정형외과에서 경험했던 원위 요골 골절 환자 92례 중 분쇄상을 동반한 불안정성 관절내 골절은 57례로 그 중 6개월 이상 추시가 가능하였던 30례를 대상으로 하였다. 그 중 22례는 도수 정복 후 경피적 K-강선 고정술 만을, 8례의 경우는 경피적 K-강선 고정술 및 외고정 장치를 병행하여 시행하였다. 이때 경피적 핀 고정술 만을 시행한 경우를 A군으로, 경피적 핀 고정술과 외고정 장치를 병행한 경우를 B군으로 하여 두 군 사이의 방사선학적 소견 특히 요골 길이, 요골축 경사각 및 수장축 경사각에 대한 수술 전후의 변화를 중심으로 정복의 유지정도를 비교하였으며 Sarmiento등에 의한 Demerit point rating system을 기준으로 임상적 결과를 비교 분석하였다.

본 연구는 후향적 조사이며 외고정 장치의 병행에 대한 적응은 골절부의 분쇄상이 심하여 경피적 핀 고정 만으로는 고정이 불완전한 경우이었다.

1. 연령 및 성별 분포

총 30례 중 여자가 18례(60%), 남자가 12례(40%)로 여자가 많았으며, 연령 분포는 20대 3례, 30대 5례, 40대 3례, 50대 13례, 60대 이상이 6례의 분포를 보였으며 특히 50대 여성에서 10례(33.3%)로 가장 많은 빈도를 보였다.

2. 원인

교통 사고 13례, 추락 사고 8례로 고에너지 손상에

의한 경우가 많았으며, 실족 사고에 의한 9례 중 6례는 60세 이상의 환자에서 발생하여 고령의 환자에서는 단순한 실족 사고에 의해서도 불안정 골절이 쉽게 발생함을 알 수 있었다.

3. 골절의 분류

30례 모두 폐쇄성 골절로 분류는 골절선의 원위 요척 관절, 원위 요수근 관절 및 원위 척골 골절의 포함 여부에 따라 분류한 Frykman방법으로 분류하였으며, 제 VIII형이 14례(46.7%), 제 VII형이 8례(26.7%)로 대부분을 차지하였다(Table 1).

군(Group)에 따른 Frykman 분류를 보면 B군 8례중 VIII형이 5례, VII형이 2례로 골절선이 원위 요척 관절 및 요수근 관절을 모두 포함하는 경우가 대부분(7례 87.5%)이며 제 IV형 1례의 경우는 원위 요골부 배측 골편의 분쇄상이 심하여 K-강선만으로는 고정이 용이치 않았던 경우이다(Table 2).

4. 치료 방법

치료는 전신 마취 혹은 상지에 대한 부분 마취 후 경피적 고정술만 시행한 경우(A군)에서는 영상 증폭 장치 하에 술자와 보조 술자의 견인에 의한 인대견인술(ligamentotaxis)로 골절의 정복을 얻은 후 2-3개의

Table 1. Classification by Frykman's method

Type	No(%).
III	2(6.6%)
IV	4(13.3%)
VI	2(6.6%)
VII	8(26.7%)
VIII	14(46.7%)
Total	30

Table 2. Distribution of type of fractures in two groups (A,B)

Type\Group	A	B	Total
III	2		2
IV	3	1	4
VI	2		2
VII	6	2	8
VIII	9	5	14
Total	22	8	30

K-강선을 이용하여 radial styloid pinning & dorsal radial pinning 방법으로 교차 고정하였으며, 영상 증폭 장치 하에서 수근 관절의 수동적 굴곡, 신전, 요측 및 척측 변위를 시행하여 골절부의 안정성 여부를 확인 후 수근 관절 및 전완부를 중립 위치로 U자형 석고 부목 고정을 시행하였다(Figure 1A, B, C). 수술 후 약 5-7일에 부종이 감소하면 장상지 석고 붕대로 고정하고 수술 후 약 3주에는 단상지 석고 붕대로 교체하였으며 수술 후 약 6주에 석고 붕대 제거 후 수근 관절의 능동적 운동을 시작하였으며 수술 후 약 8주 경에 K-강선을 제거하였다.

경피적 내고정술과 외고정 장치를 병행할 경우(B

군)에서는 A군의 방법으로 골절 정복 및 경피적 고정술을 먼저 시행 후 영상 증폭 장치 하에서 수근 관절의 수동적 관절 운동시 심한 분쇄상 등으로 정복의 유지가 불완전 한 것으로 판단되는 경우 외고정 장치를 부착함으로써 수근 관절부에 작용하는 신연력을 최소화하면서도 골절 정복의 유지를 목적으로 사용하였다. 외고정 장치의 부착은 먼저 2.5mm Schantz 나사못을 제2, 제3 중수골의 기저부에 각각 1개씩, 요골 간부에 2개를 삽입한 후 영상 증폭 장치 관찰 하에서 요골측 경사각, 수장측 경사각 등을 고려하면서 연결 봉을 부착하여 외고정을 완성하였다(Figure 2A, B, C, D). 수술 후 약 6주에 외고정 장치를 제거하였고, 이

Fig 1A. Radiographs of 52-year-old female patient show distal radius fracture with intra-articular involvement (radiocarpal) and metaphyseal comminution (Frykman type IV).

1B. Postoperative radiographs show good reduction and fixation with K-wire.

1C. No definitive reduction loss is seen on radiographs at postoperative 3 months but still visible bony gap of metaphysis on posteroanterior view. **1D;** Radiographs at postoperative 6 months show completion of union without any loss of reduction

Fig 2A. Radiographs of 43-year-old male patient show distal radius fracture with metaphyseal comminution & intra-articular (radiocarpal & distal radioulnar) involvement (Frykman type VII).

2B. Postoperative radiographs show good reduction and fixation state with K-wire and external fixator.

2C. External fixator was removed at postoperative 6weeks and radiographs show maintenance of reduction.

2D. Radiographs of postoperative 3 months.

때부터 수근 관절에 대한 능동적 관절 운동을 시작함 후 수술 후 약 8주에 K-강선 제거술을 시행하였다. 두 군 모두에서 수술 후 가능한 조기에 중수지 관절 및 수지 관절에 대한 능동적 관절 운동을 시행케 하였다.

결 과

결과에 대한 분석은 Sarmiento²⁰⁾등이 제안한 Demerit Point Rating System과 방사선학적 분석에 근거하여 평가하였는데, 0-2점은 우수, 3-8점은 양호, 9-20점은 보통, 21점 이상은 불량으로 판정하였다. 총 30례중 우수가 3례, 양호가 13례, 보통이 11례, 불량이 3례로 나타났으며, 불량 3례는 Frykman 분류상 VII형(2례), VIII(1례) 이면서 A군에 속하는 경우로 나타났다. 양호 이상의 결과는 전체적으로 16례(53.3%)로 나타났으며 군별로 보면 A군에서 양호 이상은 22례중 10례(45.5%)였으며 B군에서는 8례중 6례(75%)로, B군에서 더 좋은 결과를 보였다(Table 3). 방사선학적 평가는 수술 후와 최종 추시 때의 전후면 및 측면 방사선 사진상 요골 길이, 수장축 경사, 요골축 경사를 각각 측정하였으며 최종 추시 때의 변화 정도를 측정하여 비교하였는데 수술 후 측정 한 수치에 대한 최종

추시 때와의 편차를 백분율(%)로 표시하였다. 수술 후와 최종 추시의 비교상 요골 길이, 요골축 경사, 수장축 경사의 감소는 A군에서 1.1mm(11%), 2.1°(10.8%), 2.5°(47%)이고 B군에서 0.3mm(3.1%), 1.3°(6.8%), 1.6°(29%)의 결과($P<0.05$)로 B군에서 우수한 것으로 나타났다(Table 4).

고 찰

원위 요골의 불안정성 관절내 골절은 지속적인 치료 방법에 대한 연구 및 개선에도 불구하고 치료가 어려운 골절 중의 하나로 남아있다.

Cooney등⁷⁾은 불안정 골절의 정의를 도수 정복으로 만족할만한 선열을 얻을 수 없는 경우, 심한 분쇄상이거나 골절 내 골절선이 있는 경우, 분쇄상이 심하지 않더라도 20도 이상의 배측 굴곡이 있거나 10mm 이상의 요골 단축이 있는 경우라 하였으며 이 경우 해부학적 정복이 되지 않으면 수근관절 및 전완부의 운동 장애와 함께 여러 가지 합병증이 발생한다고 하였다.

치료는 여러 가지 방법이 제안 되어있는데 일반적으로 인대 견인술(ligamentotaxis)을 이용한 견인에 의

Table 3. Results according to Demerit Point Rating System

Group\DPRS*	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
A	3	7	9	3	22
B		6	2		8
Total	3	13	11	3	30

*DPRS ; Demerit Point Rating System

Table 4. Results according to the radiologic evaluation in two groups(A, B)

Radiologic index		Group A	Group B
Radial length(mm)	postoperative	10	9.6
	last follow up	8.9	9.3
	loss(%)	1.1(11%)	0.3(3.1%)
Radial tilt(°)	postoperative	19.5	19
	last follow up	17.4	17.7
	loss(%)	2.1(10.8%)	1.3(6.8%)
Volar tilt(°)	postoperative	5.3	5.5
	last follow up	2.8	3.9
	loss(%)	2.5(47%)	1.6(29%)

한 도수 정복에 의해 만족스러운 골절의 정복을 얻을 수 있다. 하지만 관건이 되는 부분은 정복의 유지로써 일부 저자들^{8,9,21)}은 도수 정복 및 석고 봉대 고정 만으로도 좋은 결과를 보인다고 하기도 하였다. 그러나 많은 저자들의 경우 이러한 골절은 비수술적 치료 시 정복이 소실되는 경향이 강하여^{1,3)} 정복의 유지를 위해 어떤 형태로든 내고정이 필요하다^{13,16,17)}고 하였으며 최근에는 증가하는 고에너지 손상으로 인해 관절면 손상과 골간단 부의 분쇄 골절 및 골 결손이 동반 되는 경우가 많고 골절의 정복 뿐만 아니라 골절 정복의 유지가 치료의 관건이 됨에 따라 Bohler 등⁴⁾에 의해 핀과 석고 봉대 고정술(pin & plaster)의 도입 및 Anderson & O'Neil²⁾에 의해 외고정 장치의 개발 후 외고정 기구의 사용이 증가되어 가고 있는 추세이다.

Horshe 등¹²⁾은 정복의 소실 즉 재전위가 불량한 결과를 초래하는데 가장 중요한 인자라 하였으며 이러한 재전위를 방지하는데는 외고정기구가 유용하다고 하였다.

Zagorowski²³⁾는 불안정 관절내 골절에서 외고정 기구를 단독으로 사용시 요골 길이 및 요골축 경사는 해부학적으로 얻을 수 있으나 관절면에 대해서는 만족할 만한 정복을 얻을 수 없다고 하여 관절면의 부조화는 외고정 기구의 사용과 함께 부가적인 K-강선 또는 나사못의 사용을 권하였다. 저자들의 경우 8례에서 경피적 K-강선 내고정술 후 보조적으로 외고정 기구를 사용하였으며 22례에서는 내고정술 후 장상 지 석고 봉대에 의한 외고정을 시행하였다.

고정 기간은 Jenkins 등¹⁴⁾은 4주를, Cooney 등^{6,7)}은 10주의 고정 기간을 주장하였으나 대부분이 6주 내지 8주 고정을 주장하였다^{15,22,11)}. 저자들의 경우 전례에서 약 6주의 외고정을 시행하였다.

방사선학적 결과의 판정은 일반적으로 Listrom¹⁸⁾과 Frykman¹¹⁾이 측정한 요골 길이, 요골경사, 수장축 경사를 사용하여 왔는데 최근 Knirk와 Jupiter 등¹⁶⁾에 의하면 균일한 관절면의 회복이 임상적 및 방사선학적 결과를 결정하는 가장 중요한 요소라 하였고 균일한 관절면의 정복이 이루어 질 경우 11%에서 관절염이 보고하였으나, 관절면의 균일한 정복을 이루지 못한 경우 91%에서 관절염이 발생하였음을 보고하였다. 저자들의 경우는 수술 직후와 최종 추시에서의 각각의 요골 길이, 요골축 경사, 수장축 경사를 측정

하였으며 최종 추시상의 평균 정복 소실을 측정하였다. 평균 요골 길이의 감소는 내고정 및 석고 고정을 한 경우와 내고정 및 외고정 기구를 한 경우 각각 1.1mm(11%), 0.3mm(3.1%), 요골 경사의 감소는 2.1°(10.8%), 1.3°(6.8%), 수장축 경사 감소는 2.5°(47%), 1.1°(29%)로 나타났다.

기능적 결과 판정에 있어서는 Sarmiento 등²⁰⁾이 기술한 Demerit point rating system을 평가 기준으로 삼았는데 대부분의 보고에서 약간의 차이는 있으나 80% 이상이 양호한 결과를 보였다고 하였다^{6,12,19)}. 특히 Cooney^{6,7)}등과 Horesh¹²⁾등은 외고정 장치로 치료 시 80% 내지 90%에서 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였는데 저자들의 경우 경피적 내고정만 시행한 경우 양호 이상이 45.5% 경피적 내고정 후 외고정 기구 사용 시 양호 이상이 75%의 결과를 보였다.

결론적으로 경피적 내고정술 후 외고정 기구를 보조적으로 사용한 경우가 경피적 내고정 후 장상지 석고 봉대 고정을 시행한 경우 보다 골절 정복의 유지 및 기능적 회복 측면에서 우수한 것으로 나타났다.

결 론

원위 요골 관절내 골절의 치료에 있어 경피적 핀고정에 의한 내고정 후에 정복의 유지를 위해 외고정 기구를 보조적으로 사용함으로써 기능의 회복에 있어서도 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, Mancini GB : Long term results of conservative treatment of fractures of the distal end of the radius. *Clin Orthop*. 206:202-210, 1986.
- 2) Anderson R, O'Neil G : Comminuted fractures of the distal end of the radius. *Surg Gynec and Obstet*. 78:434-440, 1944.
- 3) Bacorn RW, Kurtzke JF : Colles' fracture. A study of two thousand cases from the New York State Workman's compensation board. *J Bone Joint Surg*.

- 35-A: 643-658, 1953.
- 4) **Bohler, Lorenz** : The treatment of fractures. *Grune and Stratton New York* 1929.
- 5) **Chung MY, Lee WS, Chung JY, Koo SH, Jeon SY, Chae YH** : Treatment of Colles' fracture with percutaneous pinning. *J. of Korean Orthop Surgery*. 30, 1440-1446, 1995.
- 6) **Cooney WP, Dobyne JH, Linscheid RL** : Complication of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*. 62-A:613-619, 1980.
- 7) **Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH** : External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg*. 61-A:840-845, 1979.
- 8) **Dobyns JH, Linscheid RL** : Complications of treatment of fractures and dislocations of the Wrist. In : CH Epps Jr ed. *Complications in Orthopaedic Surgery*. Vol. 1. *JB Lippincott Philadelphia*:271-352, 1978.
- 9) **Dowling JJ, Sawyer, Blackwell Jr** : Comminuted Colles' fractures. Evaluation of a method of treatment. *J Bone Joint Surg*. 43-A: 657-688, 1961.
- 10) **Edward GS** : Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg*. 73-A:1241-1250, 1991.
- 11) **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(supplementum). *Acta Orthop Scand*. 33-A:895-907, 1975.
- 12) **Horesh Z, Volpin G, 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.
- 13) **Jakob RP** : The small external fixator. In *AO Bulletin*. Swiss Association for the Study of Internal Fixation. *Bern*, 1983.
- 14) **Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR, Mintowt-Czyz WJ** : External fixation of Colles' fractures : an anatomical study. *J Bone Joint Surg*. 69-B:207-211, 1987.
- 15) **Kim GY, Jeong DE** : Treatment of unstable Colles' Fracture. *J. of Korean Orthop Surgery*. 21, 869-879, 1986.
- 16) **Knirk JL, Jupiter JB** : Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg*. 68-A:647-659, 1986.
- 17) **Konsholm, Jorgen, Olerud, Clases** : Plaster cast versus external fixation for unstable intraarticular Colles' fractures. *Clin Orthop*. 241:57-65, 1989.
- 18) **Lidstrom A** : Fractures of distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand*. 41:1-118, 1959.
- 19) **Paul AV, Spenser ML, Ian JH, Gianni LM** : Treatment of unstable fractures of the distal radius by external fixation. *J Bone Joint Surg*. 67-B:385-389, 1985.
- 20) **Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF** : Colles' fracture. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg*. 57-A:311-317, 1975.
- 21) **Smaill GB** : Long-term follow-up of Colles' Fracture. *J Bone Joint Surg*. 47-B:80-85, 1965.
- 22) **Yoo MC, Lee YG, Lee GY, An DG** : Treatment of unstable distal radius fracture. *J of Korean Society Fractures*. 1, 11-19, 1987.
- 23) **Zagorski JB** : Comminuted fractures of the distal radius. In : *AAOS, Instructional Course Lectures*. *Mosby*. 39:255-263, 1990.

Abstract

The Additional Use of External Fixator after Percutaneous K-Wire Fixation for Intra-articular fractures of The Distal Radius

Changwoo Kim, M.D., Jaseong Gu, M.D., Gitae Jeong,
M.D., Suyeong Jeon, M.D., Taehoon Jeong, M.D.,
Jangwon Hur, M.D., Yeon Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Daehan General Hospital, Seoul, Korea

Purpose : To evaluate the role of the additional external fixator in maintenance of reduction which was known as an important prognostic factor for the treatment of intra-articular distal radius fractures.

Material and Method : Thirty cases of unstable intra-articular fractures of the distal radius, which were treated by operative method, were classified by Frykman's method and grouped in two(group A and B). The group A was treated by closed reduction and percutaneous K-wire fixation and long arm cast immobilization. The group B was treated by closed reduction and percutaneous K-wire fixation with use of additional external fixator. The end results were evaluated by the Demerit Point Rating System(by Sarmiento) & radiologic evaluation(radiologic index : radial length, radial tilt, volar tilt).

Results : By the Demerit point rating system, excellent and good results were rated by 45.5% in group A and 75% in group B and poor results were found in 3 cases which were Frykman type VII or VIII in group A. Radiologically, radial length loss was rated by 11%, radial tilt loss by 10.8% and volar tilt loss by 47% in group A and 3.1%, 6.8%, 29% each in group B($P<0.05$).

Conclusion : We think that additional use of external fixator, after percutaneous K-wire fixation, may have an important role in maintenance of reduction and good prognosis for the treatment of intra-articular distal radius fractures.

Key Words : distal radius, intra-articular fractures, percutaneous K-wire fixation, external fixator