

원위요골 분쇄골절의 외고정기구를 이용한 수술적 치료

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실

주석규 · 김병직 · 고한석 · 임 영 · 서정국 · 신재기

— Abstract —

Surgical Treatment of Comminuted Distal Radius Fracture using External Fixators

Suk Kyu Choo, M.D., Byung Jik Kim, M.D., Han Suk Ko, M.D.
Young Lim, M.D., Jeong Gook Seo, M.D., Jae Kie Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital, Korea

Comminuted fractures of distal radius are usually unstable and complex injuries, which require prolonged treatment and often result in some degree of permanent disability. Previous treatment was mainly closed reuction and cast immobilization, and operative treatment of accurate open reduction, internal fixation and bone graft when needed. But recently ligamentotaxis of the fracture using external fixation device has been widely employed.

Which could be followed up for 12 cases of comminuted fractured of distal radius operated with external fixators, more than 1 year, during the period of September 1990 to September 1994 at Seoul Paik Hospital was reviewed. According to Frykman's classification, the most common type was type VIII(7 cases, 58.3%).

There was 1 open fracture, and 7 combined injuries of ipsilateral upper extremity.

According to AO classification, 9 cases(75%) were type C2 and C3. The most common cause was falling down from a height(6 cases). Additional limited internal fixation was done in 5 cases, all 12 cases were treated external fixators. Results were defined with modified Gartland & Werley's demerit pointing system, excellent was 6 cases(50%), good was 4 cases(33.3%), poor was 2 cases. Surgical treatment using external fixators and/or limited open reduction was good method for comminuted distal radius.

Key Words : Distal Radius, Comminuted Fracture, External Fixators.

※ 통신지자 : 신 재 기

서울시 중구 저동 2가 85번지
인제대학교 서울백병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 제 21차 추계골절학회에서 구연하였음.

* 본 논문은 1995년도 인제연구장학재단의 연구비 보조에 의한 것임.

서 론

원위요골의 불안정, 복합골절은 치료에 오랜 기간이 요구되며 영구적 기능장애도 남기게 되어 그동안 여러가지 치료방법이 제시되어 왔다. 최근에는 특히 젊은 활동층 연령에서 교통사고, 산업재해, 추락사고 등 고에너지 손상이 많아 원위요골의 불안정, 복합골절이 증가추세에 있으며, 이에 따라 정확한 정복, 정복의 유지, 조기관절 운동이 강조되면서 보다 적극적인 치료방법이 제시되고 있다. 저자들은 ligamentotaxis를 이용한 정복과 외고정기구를 이용한 정복유지 및 제한된 개방정복의 방법으로 치료한 12명을 임상적, 방사선학적 결과를 분석하여 보고한다.

연구대상 및 방법

1990년 7월부터 1994년 7월까지 인제대학교 의과대학 부속 서울백병원에 입원 치료한 원위요골 분쇄골절 12례를 대상으로 했고 추시기간은 최소 1년에서 최장 5년까지 평균 2.5년이었다. 총 12례중 남자는 9례, 여자는 3례였고 평균 나이는 남자 36세, 여자 55.7세였고 전체적으로 40.9세 였다. 외고정기구의 사용과 제한된 개방정복의 적응증으로는 불안정골절, 도수정복 유지의 실패, 양측성 골절 혹은 다발성 골절을 기준으로 하였다.

수상원인으로는 추락사고가 6례로 가장 많았고 교통

사고, 실족사고 등이었다(Table 1). 동반된 손상으로는 동측 상완골 골절 3례를 포함하여 동측 상지 손상이 7례로 많았고 하지, 흉부가 각각 3례였다(Table 2).

분쇄정도가 적고 정복이 유지도가 되는 경우는 본 연구에서 제외하였으며, 원위요골 골절의 분류는 Frykman VIII형이 7례로 가장 많았고 VII형 2례, V형 2례 순이었고, A0 분류상 C2형이 5례로 가장 많았고 C3형이 4례, C1형이 2례 순이었고, 개방성 골절은 C2, VIII형인 1례 있었다(Table 3).

수술방법으로는 7례에서 마취후 도수정복 후 외고정기구로 고정하였고, 외고정기구 장치후 관혈적 개방정복 및 K-강선 고정이 4례 있었고, 1례에서는 T형 금속판으로 고정하고 외고정기구를 추가하였다. 외고정기구는 전신 마취하에 도수정복 시행후 원위부 요골과 제 2 중수골에 각각 2개씩의 2.5mm Shanz screw를 삽입한후 영상중복장치로 원위 요골의 길이 유지, 요골축 경사각, 수장축 경사각 및 요골 관절면의 조화 등에 유의하여 인대정복술(ligamentotaxis)를 이용해 골절정복을 얻은 후 연결봉을 부착하였다. 삽입된 관절내 골절등, 이러한 조치로도 만족할 만한 정복을 얻지 못한 경우 관혈정복을 시행했다. 수술후 외고정기구의 유지는 외고정기구의상태나, 유합정도에 따라 제거시기를 결정하였는데 4-5주간 유지한 경우가 4례, 6-8주간 유지한 경우가 4례 등이었다(Table 4).

Table 3. Type of injury according to A0 & Frykman's classification

A0/Frykman	III	IV	V	VI	VII	VIII	Total
B1							
B2					1		1
B3							
C1	1		1				2
C2					1	4*	5
C3			1			3	4
Total	1		2		2	7	12

* Included 1 case of open fracture

Table 4. Applied period of external fixators

Period	Numbers of patient
3-4 wks	2
4-5 wks	4
5-6 wks	2
6-8 wks	4

Table 1. Cause of injury

Case	Numbers of patient
Fall down	6
Slip down	2
Motorcycle accident	2
Incar accident	2

Table 2. Combined in jury

Combined injury	Numbers of patient
Ipsilateral humerus fracture	3
Ipsilateral forearm fracture	2
Ipsilateral capitate fracture	1
Ipsilateral metacarpal fracture	1
Lower extremity	3
Chest	3

Table 5-A. Results based on radiological evaluation

		Preop	Imm. Postop	Last F/U
Volar Tilt	Poor(-)	5	1	3
	Good(0-5 degree)	3	3	2
	Excellent(6-11 degree)	4	8	7
Radial Tilt	Poor(<10 degree)	1	1	-
	Good(10-17 degree)	4	3	5
	Excellent(18-23 degree)	7	8	7
Radio-ulnar Length	Poor(<5mm)	1	-	-
	Good(5-9mm)	5	3	5
	Excellent(10-13mm)	6	9	7

Table 5-B. Results 1) based on radiologic evaluation

	Numbers of patient	Sum of points from all components
Excellent	7	0-1
Good	4	2-3
Poor	1	more than 3

Table 6. Results 2) based on subjective evaluation

Results	Number	Subjective Evaluation
Excellent	7	Fully satisfied with cosmetic result
Good	4	Just noticeable difference in appearance or mild & occasional discomfort after exertion, or both
Poor	1	Deformity, pain, weakness, LOM : discontinued occupation

Table 7. Results 3) based on vosuia; examination

Results	Number	Subjective Evaluation
Excellent	6	Normal appearance
Good	5	Just noticeable deformity
Poor	1	Obvious deformity

Table 8. Results 4) based on wrist and finger motion, pronation & supination

Result	Numbers	Sum of Losses(Degrees)
Excellent	4	0-15
Good	5	16-30
Poor	3	over 30

Table 9. Results 5) based on grip pouler evaluation

Result	Numbers	Crip compared Uninjured hand(%)
Excellent	3	100
Good	4	85-99
Poor	5	under 85

Table 10. Over-all evaluation based on demerit pointing of 1)-5)

Result	Numbers	Point Ranges(Sum of All Points Derived from All Factors)
Excellent	6	0-3
Good	4	4-8
Poor	2	More than 8

결 과

결과는 변환된 Gartland와 Werley의 Demerit pointing system¹⁸을 사용하여, 1)방사선학적 분석, 2)주관적, 3)미관적 평가, 4)손목 및 손가락의 운동범위, 5)악력 등을 평가하여 점수를 가산하는 방법으로

하였다. 방사선학적 결과는 수근관절의 전후면 및 측면 방사선상 요골절이, 요골측 경사각 및 수장측 경사각을 술전, 술후 및 최종 추시에 각각 측정하여 우수 7례, 양호 4례, 불량 1례였다(Table 5-A, 5-B).

주관적 결과관정은 환자와의 문진결과 우수 7례, 양호 4례, 불량 1례였다(Table 6). 미관적 평가상 우수 6례, 양호 5례, 불량 1례였다(Table 7). 손목과 손가락의 운동 및 회외전, 회내전은 우수 4례, 양호 5례, 불량 3례였다(Table 8). 악력은 우

수 3례, 양호 4례, 불량 5례였다(Table 9). 전체적인 결과는 5개 항목의 점수를 계산하여 우수 6례, 양호 4례, 불량 2례였다(Table 10). 불량 2례는 요골길이의 소실이 각각 8mm, 9mm였으며 그로인한 기능적 장애와 주관적, 미관적 장애가 있는 경우였다. 합병증으로 Schanz screw 주위 감염이 1례 있었고, 요골 혹은 정중신경염, 교감신경이영양증, 손목강직, screw자리의 골절, 2차성 골관절염 등은 없었다.



Fig. 1. 21 year-old man's wrist AP & lat. view presented comminuted radius fracture classified Frykman's type VII, C2 in A0 classification combined distal ulna fracture.



Fig. 2. Closed reduction with external fixators and open reduction with 2 K-wires was done under general anesthesia.

증례 보고

증례 1

21세 남자 환자로 실족사고로 동측의 원위적골 골절이 동반되었으며, 골절은 A0골절상 C2, Frykman VII형이었다(Fig. 1). 수술은 외고정기구 이용한 정복후 개방정복하고 K-강선 2개를 추가하였다(Fig. 2). 외고정기구를 7주간 유지하고 제거하였다. 결과는 손목배부굴곡이 5°로 제한되어 있었고 방사선상 수장측 경사각이 -7°로 개방정복시 정복이 불충분한 결과였고, 악력이 건측의 90%로 전체적으로 양호한 결과였다(Fig. 3). 요골의 척측 분쇄는 정복이 용이하지 않으므로 주의할 요하며 가능한 해부학적 정복을 꾀해야 할 것으로 생각된다.

증례 2

50세 남자환자로 4m 높이에서 추락사고 당했다. 동측의 머리골(capitate)에 비전이된 골절이 있었고 A0분류상 C3, Frykman VIII형이었다(Fig. 4). 수술은 도수정복후 외고정기구를 이용해 유지하였다(Fig. 5). 25일간 외고정기구 유지후 2주간 단상지 석고 고정을 시행하였다. 결과는 회내전이 20° 제한되어 있었지만 전체적으로 우수한 결과를 보였다(Fig. 6).



Fig. 3. The last follow-up radiographs presented volar tilt -7° , radial tilt 14° , radial length 5.5mm.

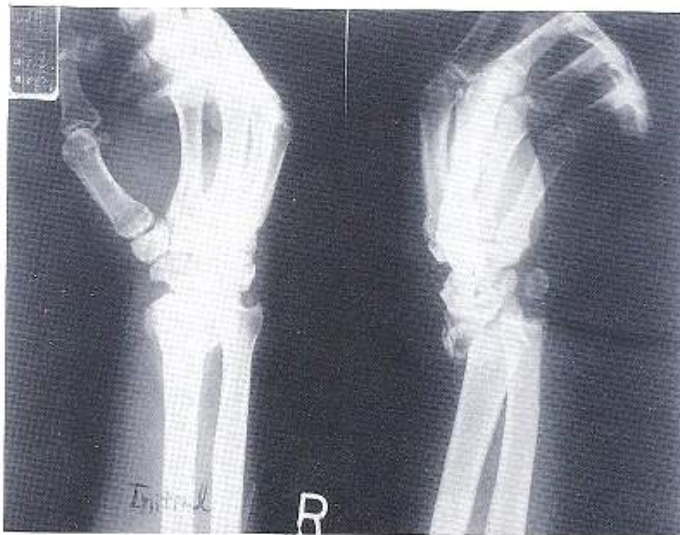


Fig. 4. 50 year-old man's wrist AP & lat. view presented comminuted radial fracture classified Frykman type VIII. C3 in A0 classification combined undisplaced capitate fracture.

고 찰

Colles⁹⁾는 1814년 처음 원위요골 1.5인치내의 후방전위 골절을 기술하고, 도수정복 및 부목고정이 좋은 치료방법이라고 했다. 골절양상이 다양하여 여러가지 분류가 있었다. Gartland와 Werley⁸⁾는 골절의 관절 침범여부 및 골절편의 전위정도에 따라 3군으로 나누었고, Frykman⁶⁾은 골절의 침범정도와 척골 경사돌기 골절 동반여부 등으로 8형으로 분류했고, Melone¹⁴⁾은 관절내 골절을 4형으로 분류하여

각각의 치료법을 제시했다.

A0-ASIF 그룹³⁾에서는 관절외, 부분관절 침범, 완전관절 침범의 3군으로 나누었고 각각 3군의 소군으로 분류했다. 본 연구에서 Frykman VIII형이 7례(58.3%), A0 분류상 C2와 C3형이 9례(75%)로 분쇄가 심한 경우가 많았다.

Cooney 등⁶⁾은 불안정 골절을 1)도수정복으로 만족할 만한 선열을 얻을 수 없는 경우 2)심한 분쇄상이거나 골절내 골절선이 있는 경우 3)분쇄상이 심하지 않아도 20° 이상의 배측굴곡 및 10mm이상의 요골 단축이 있는 경우라고 했는데, 본 연구의 12례 모두

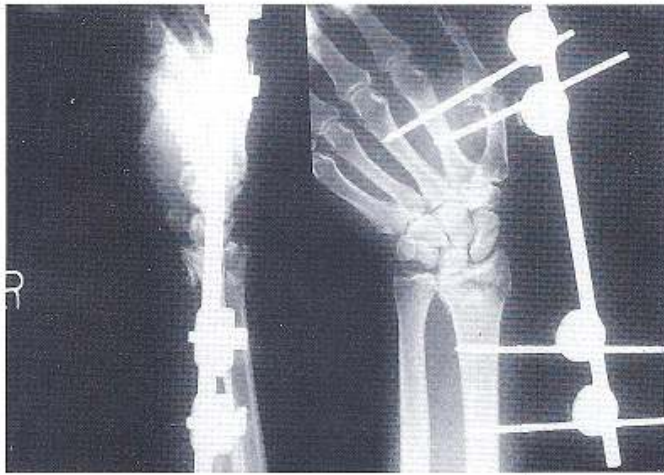


Fig. 5. Closed reduction and immobilization with external fixators under general anesthesia.



Fig. 6. The last follow-up radiographs presented volar tilt 10° , radial tilt 13° , radial length 6mm.

불안정골절에 해당하였다. 고에너지 손상으로 인한 심한 관절면 손상과 골관절부 및 골간부의 분쇄골절 및 불안정 관절내 골절이 증가하는 추세에 있는데 이런 경우 관절적 정복 및 내고정후 석고고정이나 외고정기구를 사용하는 경우가 많아지고 있다^{1,20}.

외고정기구 사용은 요골배부로 전이된 골절편을 손목관절의 굴곡을 통해 관절낭의 조임과 신전을 이용해 정복 및 유지하고 척측굴곡으로 요골골편의 정복, 유지를 꾀하는 인대 정복술(ligamentotaxis)이 중요한 개념으로 정착하면서 부터이다.

골절의 정복 뿐만아니라 정복유지가 치료의 관건이 되어 외고정기구의 중요성이 부각되었다. Horesh

등¹⁰은 외고정기구의 적응증으로 1)젊은 활동성 연령기의 원위요골 관절내 골절, 2)개방성 골절, 3)다발성 손상 환자, 4)보존적으로 골절정복 유지에 실패한 환자 등을 들었다. Zagorski¹⁶는 불안정 관절내 골절에서 외고정기구 단독사용시 요골길이 및 각도 등은 해부학적으로 얻을 수 있으나 관절면에 만족할만한 정복은 얻기어려워 K-강선 또는 금속판 및 나사못 고정을 병행하는 것이 좋다고 하였다. 외고정기구의 고정기간은 Jenkins 등¹¹은 4주를 Cooney 등^{6,7}은 10주를 권했으나 본 연구에서는 6-8주까지가 4례였고, 나머지는 모두 그 이내였다. Dynamic한 외고정기구를 사용하지 않아 외고정기구를 제거하고는 바

로 관절운동을 시행하였고, 부가적 부목이나 필요하면 석고고정도 시행했다. Dynamic External Fixation가 술후 바로 관절운동을 시켜 손목의 기능적 운동범위의 조기회복을 피한다고 Clyburn⁶은 주장했지만, Sommerkamp 등¹⁷은 전향적 연구로 static mode와 비교하여 dynamic mode가 전체적인 결과에서 조기관절운동 회복 있어 나온 것이 없었고 오히려 정복의 의미있는 소실을 보여 dynamic mode의 사용을 권장하지 않았다.

방사선학적 결과관정에는 Lidstrom¹³이 측정한 수장측 경사각, 요골길이, Frykman⁸이 첨가한 요골측 경사각 등이 사용되어 왔고, 치료결과 예측에 중요한자로 알려져 왔으나, 최근에는 Knirk와 Jupiter¹²가 균일한 관절면의 회복이 결과를 결정하는 중요요소라고 규정했고, 균일한 관절면의 정복이 이루어진 경우 11%에서 2차성 관절염이 발생했고, 그렇지 않은 경우 91%의 관절염 발생을 보고했다. 본 연구에서 요골길이의 소실이 심했던 불량 2례는 분쇄가 심해 요골길이의 소실이 예견되는 경우로 골이식이 필요했던 것으로 보인다. 요골길이의 소실은 손목 운동범위와 미관적, 주관적 평가에서 불량한 결과를 초래해 주의를 요한다. 예후에 대해 Frykman⁸과 Lidstrom¹³에 의하면 20-25%가 불량하다고 했으며 대부분의 연구들은 80% 이상 양호한 결과를 보았다^{7,10,15}.

본 연구에서는 불량이 2례(16.6%)였고 나머지 83.4%에서 양호이상의 결과를 보여 원위요골의 불안정, 분쇄골절인 경우, 외고정기구를 이용한 정복과 제한된 관혈적 정복술이 권장할 만한 방법이 었다.

요 약

1990년 7월부터 1994년 7월까지 본원에서 외고정기구를 이용해 수술했던 원위요골 불안정 분쇄골절 중 평균 2.5년간 추시한 12례를 분석하였다. 12례 중 Frykman 분류에 따라 VII형이 7례(58.3%)로 가장 많았고 A0 분류상 C2, C3가 9례(75%)였다. 변환된 Gartland와 Werley의 Demerit pointing system에 따라 우수 6례, 양호 4례, 불량 2례로 양호이상이 10례(83.4%)로 비교적 양호한 결과를 얻어 좋은 치료 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 강응식, 김호정, 이광철 : 요골 원위부 관절내 골절의 임상적 연구. *대한정형외과학회지*; 27:764-771, 1990.
- 2) 장익열, 정영기, 조원호, 유영훈 : 요골 원위부 관절내 분쇄골절에서 해부학적 위치변화의 고찰. *대한정형외과학회지*; 23:499-566, 1988.
- 3) Allgöwer 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.
- 4) Clyburn TA : Dynamic External Fixation for Comminuted Intra-articular Fractures of the Distal End of the Radius. *J Bone and Joint Surg*, 69-A:248-254, 1987.
- 5) Colles A : On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Med and Surg J*, 10:182-186, 1814 (*Reprinted in Clin Orthop*, 83:3-7, 1972).
- 6) Cooney WP II, Linscheid RL and Dobyns JH : External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone and Joint Surg*, 69-A:248-254, 1987.
- 7) Cooney WP II, Dobyns JH and Linscheid RL : Complications of Colles' fractures. *J Bone and Joint Surg*, 62-A:613-619, 1980.
- 8) 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*, 108:1-155, 1967.
- 9) Gartland JJ and Werley CW : Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone and Joint Surg*, 33-A:895-907, 1975.
- 10) Horesh Z, Volpin G and Hoerer D : The surgical treatment of severe comminuted intraarticular fractures of the distal radius with the small AO external fixation device. *Clin Orthop*, 263:147-153, 1991.
- 11) Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR and MintowtCzyz WJ : External fixation of Colles' fractures: An anatomical study. *J Bone Joint Surg*, 69-B:207-211, 1987.
- 12) Knirk JL and Jupiter JB : Intra-articular fractures of the distal radius in young adults. *J Bone Joint Surg*, 68-A:647-659, 1986.
- 13) Lidstrom A : Fractures of distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. *Acta orthop Scand*, 41:1-118, 1959.

- 14) **Melone C** : Articular fracture of the distal radius. *Orthop Clin North America*, 15:217-236, 1984.
- 15) **Paul AV, Spenser ML, Ian JH and Gianni LM** : Treatment of unstable fractures of the radius by external fixation. *J Bone Joint Surg*, 67-B:385-389, 1985.
- 16) **Schek M** : Long-term Follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg*, 44-A:337-351, 1962.
- 17) **Sommerkamp TG, Seeman M, Silliman J, Jones A, Patterson S, Walker J, Semmler M, Browne R, Ezaki M** : Dynamic external fixation of unstable fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg*, 76-A:1150-1161, 1994.
- 18) **Zagorski JB** : Comminuted fractures of the distal radius. *Instructional Course Lectures*, AAOS, Mosby, 39:255-263, 1990.