

배측 분쇄가 있는 원위부 요골 관절내 골절의 3가지 수술적 치료 결과 비교: 외고정 기구 단독, 외고정 기구와 동종골이식 및 수장축 잠김 압박 금속판

최준철 · 나화엽 · 이영상 · 김우성 · 오경수 · 송우석 · 김세준

분당제생병원 정형외과

목적: 배측 분쇄가 있는 원위부 요골 골절에서 세가지 수술법에 따른 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2006년 4월부터 2009년 5월사이의 60세 이상의 배측 분쇄가 있는 원위부 요골 골절이 있으면서 불안정성을 보인 환자 49명을 대상으로 하였다. 수술 1년 후까지의 방사선학적 추시관찰을 통하여 골절 정복의 유지 여부 및 Mayo Wrist Score를 통한 임상적 결과를 비교하였으며, 일원배치 분산분석(One-Way ANOVA)을 통하여 연관성을 검정하였다.

결과: 세군 모두에서 수술 직후에는 만족스러운 정복을 얻을 수 있었으나, 추시 소견상 외고정장치 단독으로 고정시에는 외고정장치에 동종골 이식을 추가한 군 및 수장축 잠김 압박 금속판을 사용한 군에 비해서 유의하게 정복 소실이 있음을 확인하였다. ($p < 0.05$) Mayo Wrist Score는 세군 모두에서 의미있는 차이는 없었다.

결론: 배측 분쇄가 심한 원위부 요골의 관절내 골절에서 외고정 장치만 사용한 치료시에는 해면골 결손으로 인한 정복유지의 어려움이 있어 불충분한 치료로 판단된다.

색인 단어: 요골 원위부 골절, 외고정장치, 동종 골 이식, 수장축 압박 금속판

서 론

원위부 요골의 골절은 전체골절의 1/6을 차지하는 매우 흔한 골절로서^{7,15)}, 대부분이 저 에너지 손상에 해당되며 비 수술적인 치료가 가능한 경우가 많다. 그러나 고 에너지 손상으로 인하여 요골 원위부 배측의 분쇄가 있는 관절 내 골절의 경우에는 비관혈적 정복 및 석고고정만으로는 정복의 유지가 어려우며, 수술적 처치가 필요하다⁴⁾. 원위부 요골 골절에 대하여 여러 가지 수술적 치료법이 알려져 있지만, 골절의 정복 및 유지에 있어서 더 나은 치료방법에 대해서는 많은 논란이 있다⁶⁻⁸⁾. 저자들은 시행되고 있는 수술법 중 외고정장치 단독치료 및 외고정장치에 골 이식을 보강한 치료, 그리고 수장축 잠김 압박 금속판을 이용한 관혈적 정복술을 받은 환자들의 수술 후 기능적, 및 방사선학적 결과를 후향적으로 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2006년 4월부터 2009년 5월까지 본원에 원위 요골 관절 내

골절로 입원한 217명의 환자 중, 배측 분쇄가 있고 수술 시행 후 1년 이상 추시가 가능했던 49예의 환자를 대상으로 후향적 연구를 하였다. 수술적 치료의 적응증으로는 배측 분쇄가 있는 원위부 요골의 관절 내 골절 중 불안정성을 동반한 경우로서, 불안정성의 정의는 Lafontaine 등⁹⁾에 근거하여, (1) 20도 이상의 배측 굴곡이 있는 경우, (2) 배측 분쇄골절이 동반된 경우, (3) 관절 내 골절이 있는 경우, (4) 동반된 척골 골절이 있는 경우, (5) 60세 이상 중 3가지 이상이 포함된 것으로 정의하였다. 전체 49예 중 골 이식 없이 외고정장치 혹은 외고정장치에 보조적 K-강선 고정술을 시행한 환자군이 19예였고, 외고정 장치 혹은 외고정장치에 보조적 K-강선 고정술을 시행하고 여기에 DBM (Orthoblast® 3 cc)으로 골 이식을 시행한 환자군이 16예, 수장축 잠김 압박 금속판을 이용한 환자군이 14예였다. 외고정장치 단독 치료군의 평균 나이는 68.7세(60세~78세)이었으며, 골 이식을 보강한 군은 67.8세(60세~78세), 금속판 이용군은 67.6세(60세~82세)였고, 각각 남녀의 비율은 외고정장치 단독 치료군에서는 7:12, 골이식을 보강한 군에서는 8:8, 수장축 잠김 압박 금속판 이용군에서는 7:7이었다(Table 1). 치료 결과의 판정을 위해 Mayo Wrist Score를 이용한 임상적 평가 및 2, 4, 6주 및 6, 12개월 추시의 방사선학적 평가를 시행하였다.

결 과

방사선학적으로 2, 4, 6주 및 6, 12개월 추시하였으며 통계

통신저자: 김 우 성

경기도 성남시 분당구 서현동 255-2

대진의료재단 분당제생병원 정형외과

TEL: 031) 779-0175 · FAX: 031) 779-0176

E-mail: w00wa@dmc.or.kr

학적 검정은 일원배치 분산분석(One-Way ANOVA)을 사용하였다(Table 2). 방사선학적으로 전 예에서 골유합 소견을

보였으며, 외고정장치 단독 치료군에서는 수술 전과 마지막 추시상에서 요골길이는 1.63 mm에서 8.85 mm로, 요골 경사는

Table 1. Epidemiologic values and Mayo Wrist Score in 3 groups

	External Fixation	External Fixation with allo bone graft	Volar anatomical locking Plate	p-value
Age(year)	68.7 (60-78)	67.8 (60-78)	67.6 (60-82)	0.856
Sex (M:F)	7:12	8:8	7:7	0.680
Mayo wrist score	77.63	79.68	82.5	0.096

Table 2. Mean radiological measurements in 3 groups

		External Fixation	External Fixation with allo bone graft	Volar anatomical locking Plate	p-value
Pre-OP	Volar tilt (degrees from neutral)	-21.18	-22.67	-22.9	0.633
	Radial inclination (degrees)	14.11	13.42	13.80	0.185
	Radial length (mm)	1.63	1.75	1.52	0.755
Post-OP	Volar tilt (degrees from neutral)	11.94	11.48	11.42	0.604
	Radial inclination (degrees)	23.71	23.24	24.86	0.374
	Radial length (mm)	11.34	11.57	11.7	0.819
2 weeks post-operatively	Volar tilt (degrees from neutral)	12.14	11.29	11.27	0.471
	Radial inclination (degrees)	23.06	22.98	24.8	0.310
	Radial length (mm)	10.86	11.34	11.59	0.652
4 weeks post-operatively	Volar tilt (degrees from neutral)	11.61	11.32	11.09	0.759
	Radial inclination (degrees)	22.27	21.95	24.45	0.249
	Radial length (mm)	10.60	134	11.24	0.609
6 weeks post-operatively	Volar tilt (degrees from neutral)	10.88	11.15	11.09	0.785
	Radial inclination (degrees)	21.77	22.78	24.62	0.102
	Radial length (mm)	10.14	11.25	11.48	0.135
6 months post-operatively	Volar tilt (degrees from neutral)	9.33	10.93	11.00	0.003
	Radial inclination (degrees)	20.14	22.70	24.64	0.010
	Radial length (mm)	10.88	10.97	11.45	0.024
12 months post-operatively	Volar tilt (degrees from neutral)	8.20	10.84	10.85	0.0001
	Radial inclination (degrees)	18.83	22.30	24.37	0.0001
	Radial length (mm)	8.85	10.70	11.41	0.004

14.11도에서 18.83도로, 수장측 경사는 -21.18도에서 8.20도로 측정되었으며, 골 이식을 보강한 군에서는 요골길이는 1.75 mm에서 10.70 mm로, 요골 경사는 13.42도에서 22.30도로, 수장측 경사는 -22.67도에서 10.84도로 측정되었고 수장측 잠김 압박 금속판을 이용한 군에서는 요골길이는 1.52 mm에서 11.41 mm로, 요골 경사는 13.8도에서 24.37도로, 수장측 경사는 -22.9도에서 10.85도로 측정되었다. 세군 모두에서 수술 전후에는 만족스러운 정복을 얻을 수 있었으며, 수술 후 6,12개월째의 추시에서는 외고정장치 단독 치료군에서 다른 두 군에 비해 유의한 정도로 정복소실이 발생하였고 ($P < 0.05$), 그 중 3예는 수술 후 4주에 추시한 방사선 소견상에

서 수술 전과 큰 차이를 보이지 않을 정도의 정복소실이 있었다 (Fig 1, 2, 3). 임상적 결과는 Mayo Wrist Score를 통한 기능적 평가에 따라 외고정장치 단독 치료군에서는 평균 77.63점이었으며, 골 이식을 보강한 군에서는 평균 79.68점, 수장측 잠김 압박 금속판 이용군에서는 평균 82.5점으로 세군 전례에서 양호 이상의 결과를 보였다 ($P > 0.05$) (Table 1).

고 찰

원위부 요골의 치료 목표가 해부학적 정복, 안정된 고정을 통한 정복 유지 그리고 수근관절 운동 회복을 통한 일상 생활

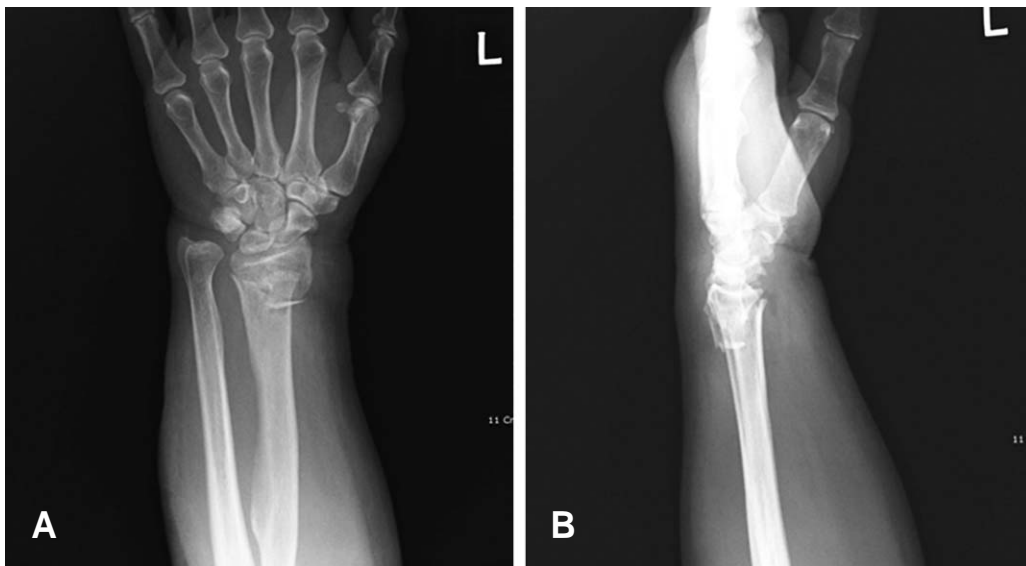


Fig. 1. Preoperative radiographs of 74-year-old female who had fallen down. Distal radius intraarticular fracture with dorsal comminution and loss of radial shortening, radial inclination, volar tilting was seen. (A: anteroposterior view, B: lateral view)

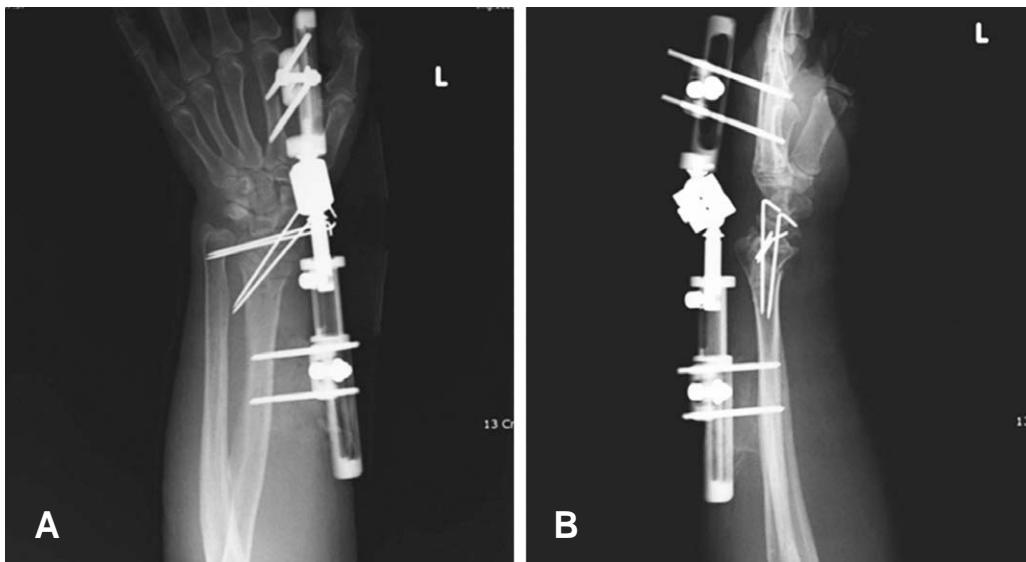


Fig. 2. Immediately postoperative radiographs tried external fixation without allogeneous bone graft. We get a satisfactory restoration in radial length, radial inclination and volar tilting. (A: anteroposterior view, B: lateral view)

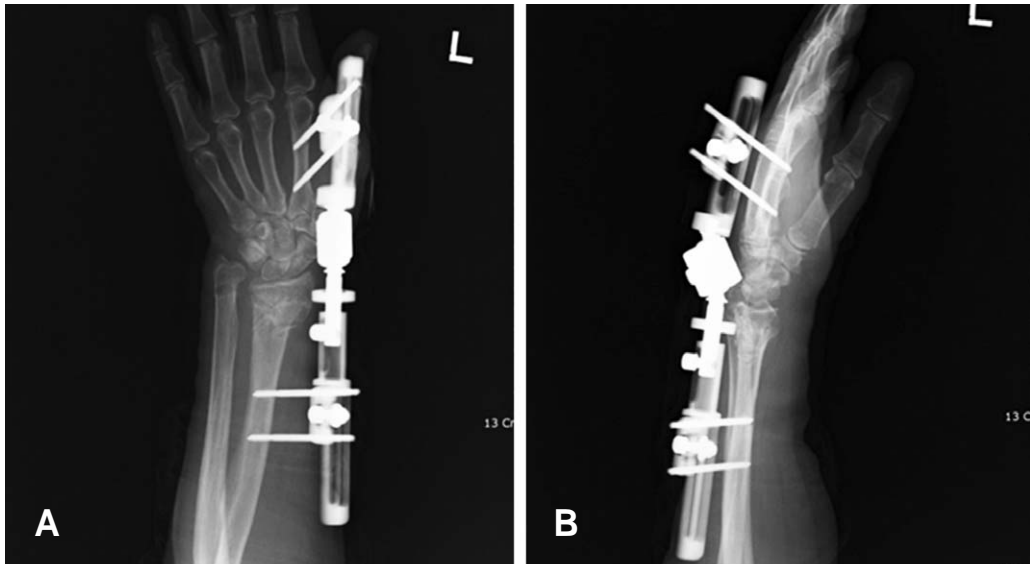


Fig. 3. postoperative 4-weeks radiographs shows loss of reduction. (A: anteroposterior view, B: lateral view)

이나 직업으로 조기 복귀라는 점에서 골절 정복 후 정복 유지는 매우 중요한 부분이다. 그러나 특히 불안정성 원위부 요골 골절은 골 간단부에 위치하며, 피질골의 분쇄가 있어 정복 및 정복의 유지가 쉽지 않다²⁾. 외고정장치는 심한 분쇄양상과 관절면을 침범하는 요골 원위부 골절에서 인대 정복술(ligamentotaxis)을 이용하여 해부학적 정복을 얻을 수 있고, 편이 고정되는 위치를 자유롭게 조정할 수 있는 장점이 있어⁷⁾ 널리 사용되어져 왔다. 그러나 수근부 및 수지의 구축이 올 수 있으며⁴⁾ 저자들은 구축을 최소화하기 위하여 술 후 4주부터 조기운동을 시행하였다. 또한 분쇄가 심한 골절에서는 해면골의 소실로 인한 정복 소실이 발생할 수 있으며¹⁾, 저자들의 경우도 요골 단축 및 요골 경사각의 소실을 경험하였다. 술 후 이러한 문제점들을 최소화하기 위해 골 간단부 결손에 대해 구조적인 지지대의 필요성이 보고되었으며¹¹⁾, 현재 임상적으로 자가 골 이식 및 동종 골 이식이 가장 많이 이용되는 골 결손부 대체물이다. 자가 골 이식은 생체적합성이 우수하면서 적당한 생역학적 강도를 제공한다는 장점을 가지지만¹⁴⁾, 공여부의 혈종과 감염, 동통, 장골 능의 골절, 신경손상, 수술시간 지연, 출혈량 증가 등의 합병증이 보고되었다³⁾. Herrera 등은 동종 골 이식이 HIV (human Immunodeficiency virus) 같은 질병의 전염 위험성이 있으나²⁾, 전염의 가능성은 200만분의 1에서 800만분의 1 정도로 낮으며, 현대적인 살균 기술로 처리할 때 HIV가 비활성화되는 것을 확인하여, 그 안전성을 언급하였고, 골전도능을 가질 뿐 아니라 제한적이지만 골 유도능도 있어 동종골을 대신할 수 있는 골 결손부 대체물로 보고하였다³⁾. 금속판을 이용한 내고정술은 외고정 장치에 비해 보다 정확한 해부학적 정복을 얻을 수 있고 견고한 고정을 통해 조기 관절운동이 가능하다는 장점을 가진다¹⁵⁾. 그 중에서도 잠김 압박 금속판은 전통적인 수장측 금속판 (conventional volar plate)에 비해 나사못과 금

속판 사이의 움직임이 없어서 골편의 단단한 고정이 없이 버팀목 작용만으로도 정복의 유지가 가능하여 심한 분쇄 골절시 정복의 유지에 있어 수장측에 사용시에도 우수한 결과를 기대할 수 있다^{5,10,13)}.

본 연구에서는 세 군간 비교에서 외고정장치 단독 치료군에서 유의하게 정복의 소실이 있는것으로 나타났으며($P < 0.05$), 외고정 장치를 단독으로 사용하였을 시 정복 소실의 가능성이 높으므로, 배측 분쇄가 심한 원위부 요골의 관절 내 골절에서는 골 이식을 추가하거나 수장측 잠김 압박 금속판을 이용하는 방법이 정복유지에 유용한 수술법이라 생각된다.

결론

배측 분쇄가 심한 원위부 요골의 관절 내 골절에서 외고정장치만 사용한 치료시에는 해면골 결손으로 인한 정복유지의 어려움이 있어 불충분한 치료로 판단되며 외고정장치에 DBM 골 이식을 보강한 치료 및 수장측 잠김 압박 금속판을 이용한 치료에서는 임상적, 그리고 방사선학적으로 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Arora J, and Malik AC: External fixation in comminuted, displaced intra-articular fractures of the distal radius: is it sufficient? Arch Orthop Trauma Surg, 125(8): 536-40, 2005.
2. Arota R, Lutz M, Fritz D, Zimmerman R, Oberladstatter J, and Gabl M: Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures. Arch

- Orthop Trauma Surg*, 125:399-404, 2005.
3. **Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL and Davido NA:** *Complications of iliac crest bone graft harvesting. Clin Orthop*, 329: 300-309, 1996.
 4. **Capo JT, Swan KG Jr, and Tan V.:** *External fixation techniques for distal radius fractures. Clin Orthop Relat Res*, 445:30-41, 2006.
 5. **Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, and Kim HM:** *Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. J Bone Joint Surg Am*, 88: 2687-2694, 2006.
 6. **Egol K, Walsh M, Tejwani N, McLaurin T, Wynn C, and Paksima N.:** *Bridging external fixation and supplementary Kirschner-wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius: a randomized, prospective trial. J Bone Joint Surg Br*, 90(9):1214-21. 2008.
 7. **Herrera M, Chapman CB, Roh M, Strauch RJ and Rosenwasser MP:** *Treatment of unstable distal radius fractures with cancellous allograft and external fixation. J Hand Surg*, 24-A: 1269-1278, 1999.
 8. **Jung HG, Choi JB, Seo SY and Choi YS:** *Radiologic reduction loss after surgical treatment of distal radial fracture. J Korean Fractures Soc*, 19: 454-459, 2006.
 9. **Lafontaine M, Hardy D, and Delince P.:** *Stability assessment of distal radius fractures. Acta Orthop Scand S*, 108:208-210, 1989.
 10. **Leung F, Tu YK, Chew WY, and Chow SP.:** *Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study. J Bone Joint Surg Am*, 90(1): 16-22, 2008.
 11. **Leung KS, Shen WY, Leung PC, Kinninmouth AW, Chang JC, and Chan GP:** *Ligamentotaxis and bone grafting for comminuted fractures of the distal radius. J Bone Joint Surg Br*, 71-B: 838-842, 1989.
 12. **Mellonig JT, Prewett AB and Moyer MP:** *HIV inactivation in a bone allograft. J Periodontol*, 63: 979-983, 1992.
 13. **Orbay JL, and Touhami A.:** *Current Concepts in Volar Fixed-angle Fixation of Unstable Distal Radius Fractures. Clin Orthop Relat Res*, 445:58-67, 2006.
 14. **Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, and McAuliffe JA.:** *Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. J Bone Joint Surg Am*, 83-A(4):509-19, 2001.
 15. **Willis AA, Kutsumi K, Zobitz ME, and Cooney WP 3rd:** *Internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius. A biomechanical analysis of volar plate fracture stability. J Bone Joint Surg Am*, 88: 2411-2417, 2006.

= ABSTRACT =

Comparison of Three Surgical Method Outcomes for Dorsal Communion Distal Radial Fractures: External Fixation, External Fixation with Allogeneous Bone Graft (DBM) and Volar Locking Plate Fixation

Joon-Cheol Choi, M.D., Hwa-Yeop Na, M.D., Young-Sang Lee, M.D.,
Woo-Sung Kim, M.D., Kyung-Soo Oh, M.D., Woo-Suk Song, M.D., Se-Jun Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Bundang Jesaeng General Hospital,
Daejin Medical Center, Seongnam, Gyeonggi, Korea*

Purpose: To evaluate the outcomes of three different surgical approaches in treating a distal radius fracture with dorsal communion.

Materials and Methods: From April, 2006 to May, 2009, 49 patients over age of 60 years old with unstable dorsal communion distal radius fracture were analyzed. We compared maintainability of reduction by radiological follow-up observations and clinical outcomes using Mayo wrist scores. One-Way ANOVA test was performed to examine the statistical correlation between the methods.

Results: All three approaches provided satisfactory post-op reduction results. However, follow-up observations showed significant loss of reduction in the external fixation only group compared to the added bone graft group and the volar anatomical locking plate group ($P < 0.05$). Mayo wrist score was indifferent between the three groups.

Conclusion: Treatment of a distal radius fracture with severe dorsal communion using an external fixation only appears to be insufficient in maintaining reduction of a cancellous bone defect.

Key Words: Distal radius fracture, External fixation, Allogeneous bone graft, Volar locking compression plate

Address reprint requests to **Woo-Sung Kim, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Bundang Jesaeng General Hospital, Daejin Medical Center,
255-2, Seohyun-dong, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, Korea
TEL: 82-31-779-0175, FAX: 82-31-779-0176, E-mail: w00wa@dmc.or.kr