

Efficacy of External Fixation and Transfixation Pinning of Distal Radioulnar Joint in Distal Radius Fracture

Sang-Pil Yoon, Kyung-Sub Song,
 Su-Keon Lee, Sang-Youn Lim,
 Young-Tae Lee, Seung-Hwan Lee

Department of Orthopaedic Surgery,
 Kwang-Myeong Sung-Ae Hospital, Seoul, Korea

Received: February 24, 2015

Revised: [1] March 10, 2015

[2] March 18, 2015

Accepted: March 19, 2015

Correspondence to: Seung-Hwan Lee
 Department of Orthopaedic Surgery,
 Kwang-Myeong Sung-Ae Hospital,
 #36 Digital-ro, Gwangmyeong 423-711, Korea
 TEL: +82-2-2680-7699
 FAX: +82-2-2680-7755
 E-mail: java5885@gmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Purpose: The purpose of this study is to evaluate efficacy of percutaneous pinning of distal radioulnar joint in patient with distal radius fracture.

Methods: Thirty-eight patients who underwent percutaneous pinning and external fixation for distal radius fracture were included in this study. Radiologic and clinical outcomes were compared between the patients who underwent percutaneous pinning on the radius only (PD group) and the patients with supplementary pinning on distal radioulnar joint (DRU group) after percutaneous pinning on the radius. External fixation was performed in all patients.

Results: Twenty-three patients were PD group and fifteen patients were DRU group. Radial height and radial inclination was significantly higher in DRU group. There was no significant difference in ulnar variance, volar tilt and articular step off between two groups. Among the clinical outcome, there was no significant difference in range of motion between two groups but grip strength was significantly larger in DRU group.

Conclusion: Percutaneous pinning with K-wires on distal radioulnar joint in distal radius fracture can be a useful procedure for prevention of radial shortening without loss of range of motion of the wrist.

Keywords: Distal radius fracture, Percutaneous pinning, Distal radioulnar joint

서론

원위 요골 골절은 상지에서 발생하는 가장 흔한 골절 중 하나로 기대 수명의 연장과 스포츠 활동의 증가로 그 수가 증가하고 있다^{1,2}. 전위된 원위 요골의 불안정성 골절에서 치료의 원칙은 해부학적 정복과 단단한 고정으로 알려져 있다. 도수 정복 및 K-강선 고정술과 외고정기를 이용하는 방법은 불안정 원위 요골 골절의 수술적 치료의 한 방법으로 오래 전부터 흔히 사용되었다³⁻⁸. 외고정술은 경피적 핀고정술과 함께 사용

될 경우 관혈적 정복술과 별다른 차이가 없이 좋은 결과를 얻을 수 있으며⁹, 술기가 비교적 간단하고 외부에서 추가적인 조작이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 따라서 외고정 기구를 이용한 수술적 치료는 아직까지도 여러 손상에서 적용되고 있다. 그러나 견인 및 인대 신연 만으로는 수장 경사의 유지 및 관절 내 골절의 정복이 불가능하다는 점이 문제점으로 제시되고 있다¹⁰. 본 연구에서는 전위된 원위 요골의 불안정성 골절 환자에서 외고정술 및 핀고정술을 이용한 수술적 치료에서 원위 요척 관절 핀고정술의 임상적 및 방사선학적 결과를 분석

하고자 하였다.

대상 및 방법

2013년 3월부터 2014년 2월까지 본원에서 전위된 원위 요골의 불안정한 골절로 수술받고 3개월 이상 추시가 가능했던 38명의 환자를 대상으로 하였다. 수술적 치료의 적응증은 외래나 응급실에서 정복술 후에도, 원위 요골의 배측 경사(dorsal tilt)가 20° 이상, 요골 단축이 3 mm 이상, 또는 관절면의 부조화가 2 mm 이상인 환자로 하였다.

척골두에 골절이 동반되어 원위 요척 관절 핀고정 시에 핀

이 요골을 지지할 수 없는 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 마취 후에 영상 증폭 장치 하에서 도수 정복 후에도 관절면의 부조화가 2 mm 이상이거나 골절의 정복이 되지 않고 단축이나 배측 경사가 지속되는 경우에는 관혈적 정복술 및 전방 금속판 내고정술을 시행하였으며, 역시 대상에서 제외하였다. 골절 유형에 따른 임상적, 방사선학적 결과의 차이를 최소화 하기 위해 AO분류 B2, 3형 골절로 연구 대상을 한정하였다. AO분류 A, C형의 원위 요골 골절에 대해서는 역시 마취 하에 비관혈적 정복술 후에 만족할 만한 정복을 얻은 경우에는 핀고정술 및 외고정술을 시행하였으며, 정복이 되지 않는 경우에는 관혈적 정복술 및 전방 금속판 고정



Fig. 1. Radiographs of 52-year-old male patient. (A) Preoperative radiograph shows 1.72 mm radial shortening and 25° dorsal tilting. (B) Preoperative computed tomography scan shows intra-articular fracture. (C) External fixation and K-wire fixation was done. Radial shortening decreased to 1 mm and volar tilting recovered to 10.2° . (D) Twelve-week follow-up radiograph shows 3.9 mm radial shortening and 9.4° volar tilting.

술을 시행하였다.

수술 방법의 선택은 무작위로 외고정술 및 요골에만 경피적 핀 고정술만을 시행후 외고정을 시행하거나(Fig. 1), 요골에 핀고정술 후에 추가적으로 원위 요척 관절에 핀고정을 시행후 외고정을 시행하였다(Fig. 2). 요골에 경피적 핀고정술을 받은 환자가 23명(pinning on distal radius only [PD] 그룹), 추가적인 경피적 원위 요척 관절 핀고정술을 시행한 환자가 15명이었다(pinning on distal radioulnar joint [DRU] 그룹). 환자의 평균 연령은 63.7세였다.

AO분류상 PD 그룹에는 B2형 골절이 12예, B3형 골절이 11

예 있었다. DRU 그룹에는 B2형 골절이 8예, B3형 골절이 7예 있었다.

1. 방사선학적 계측 및 임상적 결과

수술 전, 수술 직후, 수술 후 3개월 째에 수근 관절 전후면, 측면 방사선 촬영을 실시하였다. 시행한 방사선 사진상 요골 높이(radial height), 요골 경사(radial inclination), 요골의 수장측 경사(volar tilt), 척골에 대한 상대적인 요골 단축 정도(ulnar variance)를 측정하였다. 임상적 결과는 술 후 3개월 추시 때의 손목관절의 운동 범위를 각도기(goniometer)를 이



Fig. 2. Radiographs of 54-year-old female patient. (A) Preoperative radiograph shows 0.2 mm radial shortening and 23° dorsal tilting. (B) Preoperative computed tomography scan shows intra-articular fracture. (C) External fixation and percutaneous pinning with K-wire on distal radioulnar joint was done. Radial shortening decreased to 0 mm and volar tilting recovered to 8.4°. (D) Twelve-week follow-up radiograph shows 0.5 mm radial shortening and 7.5° volar tilting.

용하여 측정하였고, 파악력(grip strength)를 Jamar 악력계(dynamometer)를 이용하여 측정하였다. 모든 환자에서 이중 에너지 방사선 흡수계측(dual-energy X-Ray absorptiometry)을 시행하여 요추부의 골밀도를 측정하였다.

2. 수술 방법

전신 마취나 상완 신경총 마취 하에 영상 증폭 장치를 보면서 도수 정복을 시행하여 관절내 골절 간격이 정복되는 것을 확인한 후 1.6–2.4 mm의 K-강선을 삽입하였다. 강선 삽입 시에는 요골의 경상 돌기 위에 11번 수술 칼로 5 mm 정도 절개를 가한 뒤 끝이 둔한 기구로 골막까지 보이게 하여 신전 건이나 표재성 요골 신경에 손상이 가지 않도록 하였다. 요골의 경상 돌기에서 약 2–3 mm 근위부에 강선을 삽입하였다. 요골 경상 돌기에는 골절부의 분쇄 정도에 따라 1개 또는 2개의 K-강선을 삽입하였다. PD 그룹에서는 23명의 환자 중 4예에서 1개의 K-강선을 사용하였고, DRU 그룹에서는 15명의 환자 중 3예에서 1개의 K-강선을 사용하였다. 나머지 환자에서는 모두 2개의 K-강선을 사용하였다.

원위 요척 관절 핀고정술의 경우 척골의 경상 돌기 하단에서 시작하여 원위요척 관절을 통과하여 요골의 연골하골을 지지하며 삽입하였다. 수술 후 4주 후 외래에서 K-강선을 제거하고, 6주 째 외고정기를 제거한 후 물리치료와 재활 치료를 시행하였다. 추시는 수술 후 2주, 4주, 6주, 3개월에 추시하였다.

3. 통계학적 방법

통계는 PD 그룹과 DRU 그룹 간의 방사선학적 및 임상적 결과를 paired t-test를 이용하여 비교 분석하였다. 통계 프로그램은 PASW ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다.

결과

PD 그룹의 평균 연령은 63.1 (± 8.6)세였고, DRU 그룹의 평균 연령은 64.5 (± 8.7)세로 두 군 간에 통계학적인 차이는 없었다. 요추부 골밀도는 PD 그룹에서 T점수가 $-3.13 (\pm 0.91)$ 이었으며, DRU 그룹에서 $-2.62 (\pm 0.58)$ 로 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1).

수술 전 방사선학적 결과는 비관혈적 정복술 후에 석고 부목을 유지한 상태에서 시행한 방사선 사진에서 측정하였다. PD 그룹에서는 요골 높이가 7.23 (± 1.92) mm, DRU 그룹에서 7.43 (± 2.03) mm로 나타났다. 요골 경사각(radial inclination)의 경우 PD 그룹에서 15.42° ($\pm 3.23^\circ$), DRU 그룹에서 14.95° ($\pm 2.72^\circ$)로 나타났다. 척골 변위(ulnar variance)는 PD 그룹에서 0.34 (± 0.23) mm, DRU 그룹에서 0.29 (± 0.12) mm로 나타났다. 수장측 경사의 경우 PD 그룹에서 11.23° ($\pm 4.78^\circ$), DRU 그룹에서 10.43° ($\pm 3.78^\circ$)로 나타났다. 관절면 부조화(articular step off)에서는 PD 그룹에서 1.34 (± 0.45) mm, DRU 그룹에서 1.41 (± 0.37) mm로 나타났다(Table 1).

수술 후 방사선학적 결과에서는 요골 높이(radial height)가 PD 그룹에서 10.52 (± 1.81) mm, DRU 그룹에서 12.20 (± 2.15) mm로 DRU 그룹에서 유의하게 큰 것으로 나타났다($p=0.013$). 요골 경사각(radial inclination)의 경우 PD 그룹에서 19.91° ($\pm 4.98^\circ$), DRU 그룹에서 22.80° ($\pm 2.62^\circ$)로 역시 DRU 그룹에서 유의하게 높은 것으로 나타났다($p=0.026$).

수술 후 척골 변위(ulnar variance)는 PD 그룹에서 0.13 (± 1.10) mm, DRU 그룹에서 0.20 (± 1.27) mm로 두 군 간에 통계학적인 차이는 없었다. 수술 후 수장측 경사는 PD 그룹에서 9.00° ($\pm 4.52^\circ$), DRU 그룹에서 9.67° ($\pm 3.42^\circ$)로 두 군 간에 통계학적인 차이는 없었다. 관절면 부조화(articular step off)에서는 PD 그룹에서 0.04 (± 0.21) mm, DRU 그룹

Table 1. Radiologic outcomes of PD group and DRU group

Outcome	All (n=38)	Preoperative		Postoperative		p-value*
		PD group	DRU group	PD group	DRU group	
Lumbar BMD (T-score)	$-2.93 (\pm 0.83)$	–	–	$-3.13 (\pm 0.91)$	$-2.62 (\pm 0.58)$	0.063
Radial height (mm)	$11.18 (\pm 2.09)$	$7.23 (\pm 1.92)$	$7.43 (\pm 2.03)$	$10.52 (\pm 1.81)$	$12.20 (\pm 2.15)$	0.013
Radial inclination (°)	$21.05 (\pm 4.41)$	$15.42 (\pm 3.23)$	$14.95 (\pm 2.72)$	$19.91 (\pm 4.98)$	$22.80 (\pm 2.62)$	0.026
Ulnar variance (mm)	$0.00 (\pm 1.16)$	$0.34 (\pm 0.23)$	$0.29 (\pm 0.12)$	$0.13 (\pm 1.10)$	$0.20 (\pm 1.27)$	0.399
Volar tilt (°)	$9.26 (\pm 4.09)$	$11.23 (\pm 4.78)$	$10.43 (\pm 3.78)$	$9.00 (\pm 4.52)$	$9.67 (\pm 3.42)$	0.629
Articular step off (mm)	$0.13 (\pm 0.34)$	$1.34 (\pm 0.45)$	$1.41 (\pm 0.37)$	$0.04 (\pm 0.21)$	$0.27 (\pm 0.46)$	0.093

PD, pinning on distal radius only; DRU, supplementary pinning on distal radioulnar joint; BMD, bone mineral density.

*A p-value by t-test between postoperative radiologic outcomes of PD group and DRU group.

Table 2. Clinical outcomes of PD group and DRU group

Outcome	PD group (postoperative)	DRU group (postoperative)	p-value
Age (yr)	63.1 (± 8.6)	64.5 (± 8.7)	0.627
Flexion ($^{\circ}$)	68.26 (± 6.11)	71.60 (± 6.14)	0.109
Extension ($^{\circ}$)	53.61 (± 3.87)	53.33 (± 7.94)	0.902
Pronation ($^{\circ}$)	53.87 (± 5.88)	56.27 (± 5.27)	0.209
Supination ($^{\circ}$)	53.04 (± 5.12)	53.80 (± 7.79)	0.719
Grip streng (lb)	44.26 (± 3.62)	54.20 (± 5.87)	0.001

PD, pinning on distal radius only; DRU, supplementary pinning on distal radioulnar joint.

에서 $0.27 (\pm 0.46)$ mm로 역시 두 군 간에 통계학적인 차이는 보이지 않았다(Table 1).

임상적 결과에서 두 그룹 간에 손목 관절의 운동범위 중 굴곡, 신전, 회내전 그리고 회외전에는 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 그러나 수부의 파악력(grip strength)에서는 PD 그룹에서 $44.26 (\pm 3.62)$ lb, DRU 그룹에서 $54.20 (\pm 5.87)$ lb로 DRU 그룹에서 유의하게 좋은 결과를 나타내었다($p=0.001$) (Table 2).

고찰

전위된 요골 골절의 치료에서 해부학적 복원이 좋은 결과를 가져온다는 것은 많은 연구에서 보고되고 있다¹¹⁻¹⁴. 2 mm 이상의 관절면의 전위나 불일치는 추후 퇴행성 관절염을 초래할 가능성이 높은 것으로 알려져 있다^{15,16}. 또한 요골 단축이 6 mm 이상이 되면 척수근 충돌(ulnocarpal impingement), 원위 요척 관절의 통증, 회내전과 회외전의 감소 등이 발생할 수 있다¹⁷⁻¹⁹. Kazuki 등²⁰은 배측 경사 정도에 따른 관절의 운동범위와 수근 관절의 정렬(carpal alignment) 변화를 연구하여, 10° 이하의 배측 경사에서는 관절의 운동 범위와 수근 관절의 정렬에 미치는 영향이 적은 것으로 보고하였다. 또한 요골의 경사각이 변할 경우에도 수부의 파악력과 주상-월상 관절의 부하에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 보고되었다^{21,22}. 일반적으로 2 mm 이상의 관절면의 부조화, 20° 이상의 배측 경사, 그리고 5 mm 이상의 요골 단축은 정복하는 것이 바람직하다^{11,23,24}.

본 연구의 이론적 배경은 불안정 원위 요골 골절을 대상으로 한 연구를 참고하였다. 불안정 원위 요골 골절에서의 수술적 치료법으로는 도수 정복 후 경피적 핀고정술 또는 외고정기 고정술이나 두 가지 방법의 병용, 그리고 관혈적 방법으로 금속판을 이용한 방법 등이 이용되고 있다. 최근 들어 금속판 고정술과 핀고정술 두 수술 간에 임상적인 결과에 유의한 차

이가 없다는 연구들이 보고되고 있어²⁵, 경피적 핀고정술 및 외고정술도 원위 요골 골절에 우수한 치료 방침이라 할 수 있다.

본 연구에서는 금속 강선을 이용한 비관혈적인 방법 중 보조적인 경피적 원위 요척 관절 핀고정술의 효과를 검토해 보고자 하였다. 본 연구에서는 방사선학적 결과에서 원위 요척 관절에 핀고정을 시행하였던 환자군이 요골에만 핀고정을 시행한 환자군에 비하여 요골 높이 및 요골 경사각이 유의하게 큰 것으로 나타났다. 원위 요척 관절의 K-강선을 이용한 핀고정은 불안정한 원위 요골 골편을 상대적으로 안정된 척골에 고정시켜 줌으로써 요골에만 핀고정을 시행한 경우보다 요골의 단축을 방지하였던 것으로 생각된다.

본 연구에서는 수술 후 4주째에 K-강선을 제거하였으며, 6주째에 외고정기를 제거하였다. 원위 요척 관절에 대한 핀고정을 시행하였으나, 외고정기 제거 후에 두 군간에 회내 및 회외 운동 범위에 유의한 차이는 없었다. 이는 단일 K-강선을 이용한 핀고정을 시행하였으며, 조기에 K-강선을 제거함으로써 원위 요척 관절에 대한 손상을 최소화 할 수 있었던 결과로 사료된다. 또한 요골이 단축을 방지함으로써 수부 파악력(grip strength)을 보존할 수 있었던 것으로 생각된다.

도수 정복 및 금속 강선 고정술은 상대적으로 비침습적이고 시술 시간이 짧으며 비용적인 측면에서도 장점이 있으나 상대적으로 고정력에서 떨어지고 골유합이 이루어지는 동안 정복의 소실과 그에 따른 기능 감소가 단점으로 지적되고 있다²⁶. 하지만 Glickel 등²⁷은 도수 정복 후 경피적 금속 강선 고정술의 장기 추시 연구에서 우수한 방사선학적 및 임상적 결과를 보고하였고, Rozental 등²⁸은 45명의 불안정 원위 요골 골절 환자를 대상으로 시행한 전향적 연구에서 수장부 잠김 압박 금속판 내고정술과 도수 정복 후 금속 강선 고정술 간의 임상적 결과를 비교한 결과 수술 후 6주까지는 임상적 결과가 금속판 내고정술 환자에서 우수하나 그 후 서서히 차이가 줄어들어 1년 추시에서는 의미 있는 차이를 보이지 않았다고 보고하면서, 수술 후 초기의 임상 결과를 바탕으로 빠른 기능적 복귀

가 필요한 환자에서 관혈적 방법을 추천하였다.

Kreder 등⁹은 179명의 관절을 침범한 전위된 원위 요골 골절 환자를 대상으로 금속판 내고정술 과 도수 정복 후 금속 강선 및 외고정기 고정술을 비교한 무작위 연구에서 수술 후 첫 2년 동안은 비관혈적인 치료를 받은 환자에서 관혈적 치료를 받은 경우보다 일상 생활로의 복귀나 기능적 측면에서 더 우수한 결과를 보였고 수술 후 1년 이후에는 기능적 결과의 변화가 없으므로 1년 이상의 추시는 필요 없다고 하였다.

본 연구에서는 이와 같이 비관혈적인 치료인 도수 정복 후 핀고정술 및 외고정기 고정술의 장점을 극대화 시키고자 보조적인 경피적 원위 요척관절 핀 고정술을 추가로 시행하였고 그 결과 기존의 금속 강선 및 외고정기 고정술의 방법보다 임상적으로는 수부의 파악력의 세기가 우수하였고, 방사선적으로는 요골 높이와 요골 경사각의 회복이 우월하였다. 본 연구의 한계는 추시 기간이 3개월로 짧았기 때문에 장기적으로 외상 후 관절염 등에 대한 연구가 필요할 것이다.

결론

원위 요골 골절의 외고정과 경피적 핀고정술을 시행한 결과 비교에서 방사선학적으로 요골에만 핀고정을 시행한 환자에 비해 요골과 원위 요척 관절에 핀고정을 시행한 환자군에서 요골 높이(radial height)와 요골 경사(radial inclination)가 유의하게 큰 것으로 나타났다. 임상적으로는 수부 파악력이 요골과 원위 요척 관절에 핀고정을 시행한 환자군에서 유의하게 큰 것으로 나타났다.

불안정 원위 요골 골절의 수술적 치료에서 경피적 원위 요척 관절 핀고정술은 수근 관절의 움직임 제한 없이 요골 단축을 방지할 수 유용한 술식이 될 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am.* 2001;26:908-15.
2. Park C, Ha YC, Jang S, Jang S, Yoon HK, Lee YK. The incidence and residual lifetime risk of osteoporosis-related fractures in Korea. *J Bone Miner Metab.* 2011; 29:744-51.
3. Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M. Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:837-40.
4. Cooney WP 3rd, Linscheid RL, Dobyns JH. External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:840-5.
5. Fitoussi F, Ip WY, Chow SP. Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1303-12.
6. Handoll HH, Madhok R. Surgical interventions for treating distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3):CD003209.
7. Horne G. A prospective randomized trial of external fixation and plaster cast immobilization in the treatment of distal radius fractures. *J Orthop Trauma.* 1991;5:246.
8. Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury.* 2000; 31:75-9.
9. Kreder HJ, Hanel DP, Agel J, et al. Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:829-36.
10. Bartosh RA, Saldana MJ. Intraarticular fractures of the distal radius: a cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt. *J Hand Surg Am.* 1990; 15:18-21.
11. Ark J, Jupiter JB. The rationale for precise management of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am.* 1993; 24:205-10.
12. Howard PW, Stewart HD, Hind RE, Burke FD. External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles' fractures? A prospective study of anatomical and functional results. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:68-73.
13. Jenkins NH, Jones DG, Johnson SR, Mintowt-Czyz WJ. External fixation of Colles' fractures. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69:207-11.
14. McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70:649-51.
15. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:839-47.
16. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.*

- 1986;68:647-59.
17. Fernandez DL. Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy, bone-grafting, and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:1164-78.
 18. Fernandez DL. Radial osteotomy and Bowers arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:1538-51.
 19. Jupiter JB, Masem M. Reconstruction of post-traumatic deformity of the distal radius and ulna. *Hand Clin.* 1988;4:377-90.
 20. Kazuki K, Kusunoki M, Yamada J, Yasuda M, Shimazu A. Cineradiographic study of wrist motion after fracture of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 1993;18:41-6.
 21. Jenkins NH, Mintowt-Czyz WJ. Mal-union and dysfunction in Colles' fracture. *J Hand Surg Br.* 1988;13:291-3.
 22. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;(187):26-35.
 23. Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, Mancini GB. Long-term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(206):202-10.
 24. Hastings H 2nd, Leibovic SJ. Indications and techniques of open reduction. Internal fixation of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:309-26.
 25. Costa ML, Achten J, Parsons NR, et al. Percutaneous fixation with Kirschner wires versus volar locking plate fixation in adults with dorsally displaced fracture of distal radius: randomised controlled trial. *BMJ.* 2014;349:g4807.
 26. Mah ET, Atkinson RN. Percutaneous Kirschner wire stabilisation following closed reduction of Colles' fractures. *J Hand Surg Br.* 1992;17:55-62.
 27. Glickel SZ, Catalano LW, Raia FJ, Barron OA, Grabow R, Chia B. Long-term outcomes of closed reduction and percutaneous pinning for the treatment of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1700-5.
 28. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1837-46.

원위 요골 골절에서 외고정술 및 원위 요척 관절에 대한 핀고정술의 효용성

윤상필 · 송경섭 · 이수건 · 임상윤 · 이영태 · 이승환

광명성애병원 정형외과

목적: 원위 요골 골절 환자의 수술적 치료에서 K-강선을 이용한 원위 요척 관절의 핀고정의 효용성을 알아보고자 하였다.

방법: 원위 요골 골절에 대해 K-강선을 이용한 핀고정과 외고정을 시행한 38명의 환자를 대상으로 하였다. 원위 요골에 대해서만 핀고정을 시행한 그룹(pinning on distal radius only [PD] 그룹)과 원위 요골과 원위 요척 관절에 핀고정을 시행한 그룹(pinning on distal radioulnar [DRU] 그룹) 간에 방사선학적 결과와 임상적 결과를 비교 분석하였다. 모든 환자에서 외고정을 시행하였다.

결과: 23명의 환자는 PD 그룹에 속하였고, 15명의 환자는 DRU 그룹에 속하였다. 방사선학적 계측상 DRU 그룹에서 요골 높이와 요골 경사각이 유의하게 큰 것으로 나타났다. 두 군 간에 척골 변위, 배측 경사, 관절면의 부조화에서 통계학적인 차이는 없었다. 하지만 임상적 결과에서는 DRU 그룹에서 수부에 파악력이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 두 군 간에 운동 범위에서 통계학적인 차이는 없었다.

결론: 원위 요골 골절에서 원위 요척 관절의 핀고정술은 요골 단축을 방지하기 위해 유용한 술기로 생각된다.

색인단어: 원위 요골 골절, 핀고정, 원위 요척 관절

접수일 2015년 2월 24일 **수정일** 1차 2015년 3월 10일, 2차 2015년 3월 18일

게재확정일 2015년 3월 19일

교신저자 이승환

경기도 광명시 디지털로 36

광명성애병원 정형외과

TEL 02-680-7699 FAX 02-2680-7755

E-mail java5885@gmail.com