

원위 요골 골절과 동반된 수근 골간 인대 손상: 방사선학적 소견과의 연관성 및 관절경적 치료

Intercarpal Ligament Injuries Associated with Distal Radius Fractures: Relation with the Radiographic Findings and Arthroscopic Treatment

김종필 • 박영호

단국대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 원위 요골 골절과 동반된 수근골간 인대 손상과 골절 유형을 비롯한 방사선학적 변수와의 연관성을 분석하고 관절경적 치료에 대한 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 원위 요골 골절과 동반된 수근골간 인대 손상으로 관절경적 치료를 시행받고 1년 이상 추시가 가능한 52명의 환자를 포함하였다. 주상 월상골간 인대 손상은 44예, 월상 삼각골간 인대 손상은 30예, 모두 손상된 경우는 22예이었다. 수근인대 손상 정도는 Geissler 분류를 기준으로 하여 grade I과 grade II 손상은 변연절제술만을, grade III와 grade IV 손상은 관절경을 이용한 정복과 경피적 핀고정술을 시행하였다. 대상 환자를 1군(grade I 및 II)과 2군(grade III 및 IV)으로 나누어 기능적 및 방사선학적 결과를 평가하였다.

결과: 월상 삼각골간 인대 손상의 경우 2군에서 수술 전 평균 요측 관절면 경사각이 $15.1 \pm 9.9^\circ$ 로 1군의 $20.4 \pm 5.1^\circ$ 와 차이가 있었으며 관절의 골절 유형이 많았다($p < 0.05$). 최종 추시시 주상 월상골간 간격은 1군과 2군이 각각 평균 2.1 ± 0.5 mm와 1.7 ± 0.5 mm로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

결론: 원위 요골 골절과 함께 동반된 월상 삼각골간 인대 손상의 정도는 수상시 원위 요골의 요측 관절면 경사각 소실 정도와 관절외 골절 유형과 관련이 있다. 완전 파열된 주상 월상골간 인대 손상의 경우 관절경적 정복과 경피적 핀 고정술로 수근골간 안정성을 회복시킬 수 있다.

색인단어: 주상 월상골간 인대, 월상 삼각골간 인대, 원위 요골 골절, 관절경적 정복술, 경피적 고정

서 론

원위 요골 골절은 상지에서 가장 흔히 발생하는 골절로 알려져 있으며 최근에 관절경을 이용한 치료 방법이 소개되면서 원위 요골 골절시 연부 조직 손상이 비교적 흔하게 동반되며, 치료를 소홀히 한 경우 원위 요골 골절 치료 결과에 영향을 줄 수 있는 것으로 알려져 있다.¹⁻³⁾ 원위 요골 골절과 자주 동반되는 연부 조

직 손상은 삼각 섬유연골 복합체(triangular fibrocartilage complex, TFCC) 파열, 주상 월상골간 인대(scapholunate interosseous ligament), 월상 삼각골간 인대(lunotriquetral interosseous ligament) 등이 있다. 이 중 삼각 섬유연골 복합체 파열이 가장 흔하게 동반되며 원위 요측 관절의 불안정이나 만성적인 손목 척추부 통증 등의 원인으로 술 후 불량한 임상적 결과를 보일 수 있어 변연 절제술 또는 봉합술 등의 적절한 치료가 필요한 것으로 알려져 있으나 동반된 수근골간 인대 손상도 적지 않음을 유의해야 한다(Table 1).^{2,3)} 특히 원위 요골 골절과 동반된 수근골간 인대 손상의 자연 경과와 만성적인 수근골간 해리와 이로 인한 만성적인 수근부 통증을 유발하는 것으로 알려져 있어 골절 치료 시 동반된 수근골간 인대 손상의 치료도 필요함을 주장하는 저자들도 있다.^{1,3,4)}

수근골간 인대손상의 진단시 단순 방사선 사진은 심한 변형

접수일 2010년 11월 7일 게재확정일 2011년 3월 7일

교신저자 김종필

충남 천안시 동남구 망향로 359, 단국대학교 의과대학 정형외과학교실

TEL 041-550-3919, FAX 041-550-3094

E-mail kimjp@dankook.ac.kr

*본 논문은 2010학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

Table 1. Prevalence of Intercarpal Ligaments and TFCC Injuries Associated with Distal Radius Fractures

	Scapholunate ligament (%)	Lunotriquetral ligament (%)	TFCC (%)
Richards et al. ²¹⁾ (n=118)			
Intra-articular fractures	21.5	6.7	35
Extra-articular fractures	6.7	13.3	53
Lindau et al. ⁴⁾			
Intra+extra-articular fractures (n=50)	54	16	78
Ruch et al. ¹²⁾			
Intra-articular fractures (n=15)	33.3	26.7	66.7
Kim and Yu ¹⁹⁾			
Comminuted intra-articular fractures (n= 37)	51.3	35.1	62.1

TFCC, triangular fibrocartilage complex.

Table 2. Arthroscopic Classification of the Intercarpal Ligament Injuries

Grade	Description
Grade I	Attenuation or hemorrhage of interosseous ligament is seen from the radiocarpal joint. There is no incongruency of carpal alignment in the midcarpal space.
Grade II	Incongruency or step off from midcarpal space is seen. A slight gap (less than the width of a probe) between carpals may be present.
Grade III	Incongruency or step off is seen in both the radiocarpal and midcarpal space. The probe may be passed through the gap between carpals.
Grade IV	Incongruency/step off of carpal alignment is seen in both the radiocarpal and midcarpal space. Gross instability with manipulation is noted. A 2.7-mm arthroscope may be passed through the gap between the carpals

From Geissler et al.⁵⁾

이 관찰되지 않는 한 진단이 어렵고, 관절 조영술이나 초음파 및 MRI 등은 위 양성 가능성이 높다고 알려져 있다. 반면에 손목 관절경은 병변을 직접 관찰하고 탐침자를 이용하여 인대 손상의 정도를 정확히 파악할 수 있어 수근 골간 인대 손상이 가장 정확도가 높은 진단 방법이라 할 수 있다.^{1,4,5)} 수근골간 인대 손상의 정도에 대해 Geissler의 관절경적 분류⁵⁾가 가장 많이 사용되고 있으나 치료 방법으로서 완전파열의 경우 관혈적 봉합술 또는 관절낭 고정술등이 제시되는 되고 있으나 관혈적 절개에 따른 합병증도 적지 않다.⁶⁻⁸⁾ 이에 저자들은 원위 요골 골절과 동반된 수근 골간 인대 손상을 분석하고 치료로서 관절경을 이용한 정복 및 핀 고정술을 기술하고 치료 결과를 후향적으로 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2005년 4월부터 2009년 3월까지 본원에서는 171예의 불안정 원위 요골 골절을 치료시 관절경을 시행하였으며, 이 중 관절경 소견상 수근 골간 인대 손상이 동반된 환자 59예(35%) 중 1년 이상 추시가 가능한 52명의 환자를 본 연구의 대상으로 하였다. 남자가 35명, 여자가 17명이었으며 평균 연령은 48세(16-72세)이었다. 대상 환자들에 대한 원위 요골골절에 대한 AO/ASIF 분류⁹⁾는 type

A2가 3명, type A3 13명, type B1 1명, type B2 2명, type B3 4명, type C1 7명, type C2 14명 및 type C3 8명이었다. 관절경 검사 후 원위 요골 골절에 대한 수술적 치료방법으로서 도수 정복 및 경피적 핀 고정술이 9명, 관혈적 정복술 및 내고정술 14명, 관절경을 이용한 정복 및 핀고정술 10명, 관절경을 이용한 정복 및 핀고정술과 함께 외고정 장치로 보강술을 시행받은 경우는 19명이었다. 평균 추시 기간은 17.9개월(12-49개월)이었다.

1. 수술 시기

수술은 부분 또는 전신마취 하에 시행하였으며 환자를 양와위로 눕히고 지혈대를 착용시킨 후 관절경 견인탑(traction tower)에 10-15파운드의 힘으로 견인되도록 설치하였다. 먼저 요수근 관절에 2.5 mm 관절경을 삽입하였고 요수근 관절에 대한 관절경 입구로서 3-4 입구와 4-5 입구를 주로 사용하였으며 중수근관 관절을 관찰하기 위하여 중수근 척측 입구(ulnar midcarpal portal, MCU) 및 중수근 요측 입구(radial midcarpal portal, MCR)를 사용하였으며, 세척액의 배출을 위하여 6 U 입구를 유출구(out flow)로 사용하였다. 기계적 자동 펌프를 사용하지 않고 높낮이를 이용한 자연 배출로 관절내 세척하였으며, 2.0 mm 절제기(debrider)를 사용하여 응고된 혈액을 제거하여 관절경 시야를 깨끗하게 확보한

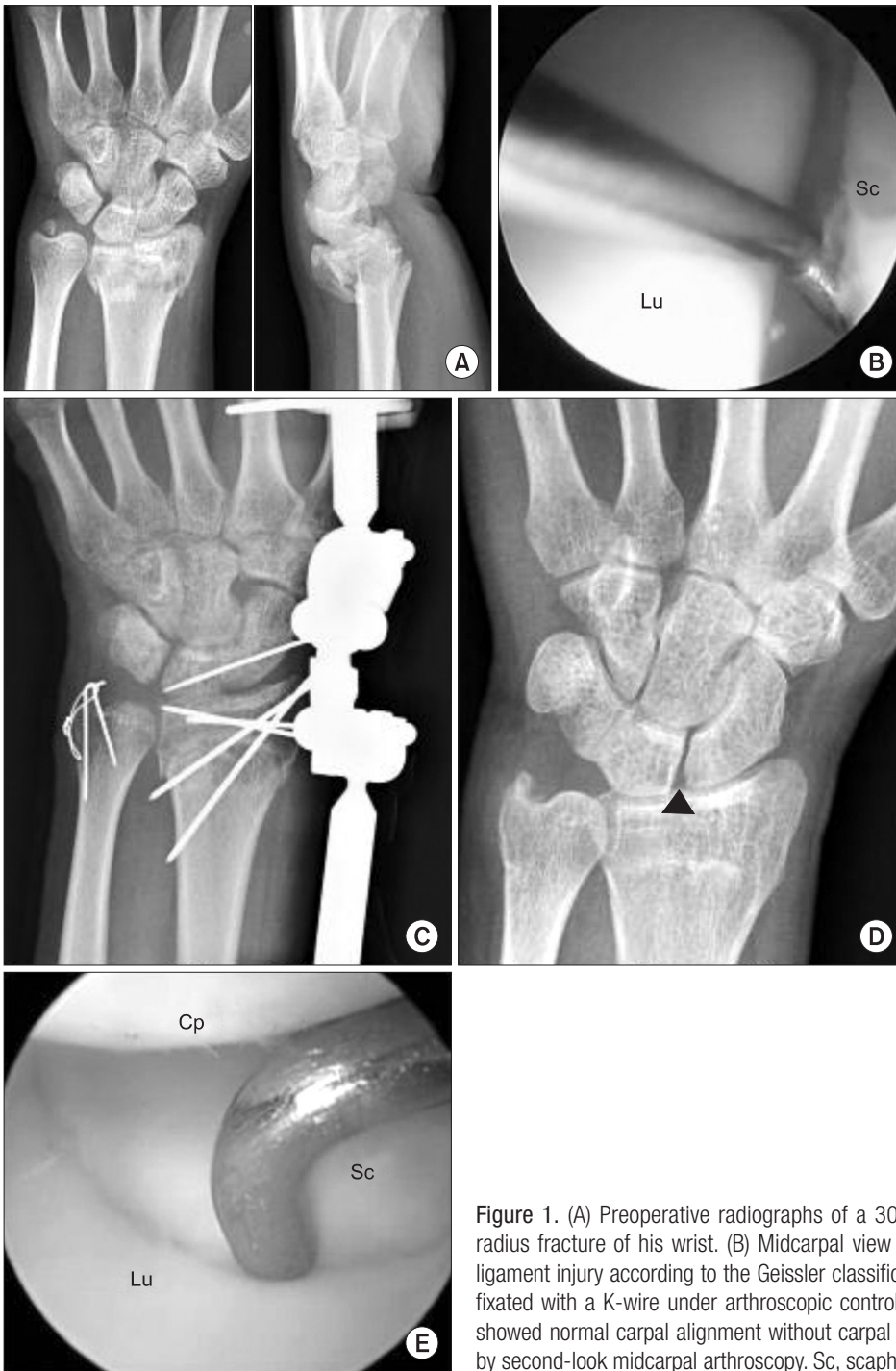


Figure 1. (A) Preoperative radiographs of a 30-year-old man showed an AO type C2 distal radius fracture of his wrist. (B) Midcarpal view showed a grade III scapholunate interosseous ligament injury according to the Geissler classification system.⁵⁾ (C) The scapholunate joint was fixated with a K-wire under arthroscopic control. (D) Twenty-four month follow-up radiograph showed normal carpal alignment without carpal dissociation, and (E) which was demonstrated by second-look midcarpal arthroscopy. Sc, scaphoid; Lu, lunate; Cp, capitate.

후 골절 형태와 연부 조직 손상을 확인하였다. 주상 월상골간 인대 손상은 탐침자를 이용하여 Geissler 등⁵⁾의 방법에 따라 분류하였으며(Table 2), 이에 대한 치료로서 grade I과 grade II인 경우 변연절제술만 시행하였으며, grade III와 IV는 우선 방사선 영상 증폭 장치하에 주상골에 2개의 K-강선을 월상골을 향하도록 요측에서 평행하게 삽입하고 다시 관절경 견인탐에 설치 후 관절경을 중수근 척측 입구에 삽입하여 관절경하에 K-강선을 joy-stick으

로 사용하여 주상 월상골간 관절을 정확히 정복 후 K-강선으로 고정하였다(Fig. 1). 월상 삼각골간 인대 손상에 대한 분류는 주상 월상간 인대 손상과 같은 분류를 사용하였으며(Table 2), 치료도 grade I과 grade II인 경우 변연절제술만 시행하였으며, grade III와 IV 손상은 우선 방사선 영상 증폭 장치하에 삼각골에 2개의 K-강선을 월상골을 향하도록 척측에서 평행하게 삽입하였고, 관절경을 중수근 요측 입구에 삽입하여 월상 삼각골간 관절을 정확히

원위 요골 골절과 동반된 수근골간 인대 손상



Figure 2. (A) Preoperative radiographs of a 37-year-old man showed an AO type A3 distal radius fracture of his wrist. (B) Midcarpal view showed a grade III lunotriquetral interosseous ligament injury according to the Geissler classification. (C) The lunotriquetral interosseous ligament injury was treated with trans-lunotriquetral K-wire fixation after debridement under arthroscopy. (D) Fifteen month follow-up radiograph and (E) second-look arthroscopy showed normal carpal alignment without instability. Tq, triquetrum; Lu, lunate.

정복 후 K-강선을 월상골에 고정하였다(Fig. 2).

원위 요골 골절 치료 방법으로 전위를 동반한 관절내 골절인 경우 주로 관절경하에 탐식자(probe)를 이용하거나 골절면에 K-강선을 고정하여 joystick처럼 사용하여 관절면 정복에 초점을 두고 정복하고 핀 고정술을 사용하였고 관절내 분쇄가 심한 경우 특히 die-punch 골편이나 관절면 중앙에 함몰이 있는 경우 핀 고정 후 외고정으로 보강하였다. 관절외 골절인 경우 젊은 연령이

고 골다공증이 없는 경우 도수 정복 후 핀 고정을 하였고 고령이고 골 다공증이 있는 경우 관혈적 정복 후 금속판과 나사못으로 고정하였다. 삼각 섬유연골 복합체의 손상이 동반된 경우 척골두 중심 함입(central fovea) 부착부에서 파열되어 원위 요척관절 불안정이 관찰된 경우 관절경적 봉합술을 시행하였다.

수술 직후 모든 수지의 능동적 및 수동적 운동을 시작하였으며 수술 후 6주째에 외고정 장치를 제거하고 손목 관절에 대한 적극

적인 재활치료를 시작하였으며 수근 골간에 삽입되어 있는 K-강선은 수술 후 8주째에 모두 제거하였다.

2. 임상적 및 방사선학적 결과 분석

최종 추시시 손목 관절의 운동 범위와 주상골과 월상골의 전위 검사(shift test)를 시행하였고, 악력 측정과 함께 Mayo modified wrist score¹⁰⁾를 산정하였으며, 방사선학적 분석을 위하여 초기 손상시 단순 방사선 사진상 요측 관절면 경사각(radial inclination), 전방 경사각(volar tilt) 및 요골 단축(radial shortening)을 측정하였으며, 최종 추시시 단순 방사선 사진상 주상 월상골간 및 월상 삼각골간 간격, 주상 월상골간 각형성을 측정하였다. 주상골 전위 검사상 통증성 전위가 의심되는 경우 척측 및 요측 편위에서 clenched fist 전후방 방사선 사진을 추가적으로 촬영하여 5 mm 이상 주상 월상골간 간격이 관찰되는 경우에 주상 월상골간 해리로 판정하였다.¹¹⁾

방사선학적 측정은 PACS 프로그램(MultiVox.NET, TechHeim, Seoul, Korea)으로 디지털 캘리퍼스를 사용하여 0.1 mm 및 0.1°까지 측정하였다. 중수근 관절의 관절경 소견상 수근 골간 불안정이 grade I과 II인 경우 비교적 손상이 경미하다고 판단하여 변연 절제술만 시행하였고, grade III와 grade IV는 수근골간 인대가 부분 또는 완전 파열되어 현격하게 불안정이 관찰되는 경우로 관절경하 경피적 핀 고정술을 시행하였으며 group 2로 분류하였다. group 1과 group 2 사이에 초기 손상시 원위 요골 골절의 유형을 비교하기 위하여 관절내 골절과 관절외 골절로 나누어 Fisher's exact test를 사용하여 비교하였고, 두 군 사이의 초기 손상시 방사

선학적 변수와 최종 추시시 관절운동 범위, 악력, Mayo modified wrist score 및 방사선 사진상 수근골간 간격 및 각형성 정도를 비교하기 위하여 Mann Whitney U-test를 사용하였으며, 통계적 검정은 SPSS version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하여 p값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다.

결 과

관절경 검사상 주상 월상골간 인대 손상은 모두 44예에서 관찰되었고, 이 중 group 1이 18예, group 2가 26명이었다. 월상 삼각골간 인대 손상은 모두 30예에서 관찰되었으며, 이 중 group 1이 22예, group 2가 8예였다(Table 3). 주상 월상골간 및 월상 삼각골간 인대 손상이 모두 관찰된 경우는 22예였다. 주상 월상골간 인대 손상의 경우 초기 손상시 group 1과 group 2의 AO/ASIF 골절 유형은 type A는 각각 4예와 7예였고, type B는 각각 2예와 4예, 그리고 type C는 각각 12예와 15예로 두 군사이의 관절내 골절과 관절외 골절 유형의 차이가 없었으나(Fisher's exact test, $p=0.829$), 월상 삼각골간 인대 손상의 경우 group 1과 group 2의 골절 유형이 type A는 각각 3예와 6예였고, type B는 각각 3예와 0예, 그리고 type C는 각각 16예와 2예로 group 1에서 관절내 골절이 많았으며 반면에 group 2에서 관절외 골절 빈도가 많았으며 통계학적으로도 유의하였다(Fisher's exact test, $p=0.004$). 초기 손상시 방사선학적 인자의 대부분은 수근 골간 인대 손상 정도와 관련이 없었지만 월상 삼각골간 인대 손상의 경우 요측 관절면 경사각이 group 2가 15.1°로 group 1의 20.4°에 비해 유의하게 감소되어 있었다(Mann Whitney U-test, $p=0.036$) (Table 4).

최종 추시시 이학적 검사상 주상 월상골간 인대 손상이 관찰된 예의 group 1과 group 2의 관절운동 범위는 반대쪽에 비하여 각각 81% 과 85%이었고, 악력은 반대쪽의 81%와 79%였으며, 그리고 변형된 Mayo modified wrist score는 85점과 82점으로 각 그룹간 통계학적 차이를 보이지 않았다(Mann Whitney U-test, $p<0.05$). 월상 삼각골간 인대 손상의 경우에서도 group 1과 group 2의 관절운동 범위가 반대쪽에 비하여 각각 85%와 87%, 악력은 반대쪽의 79% 및 84%, 그리고 변형된 Mayo modified wrist score는 각 81점과 83점으로 각 그룹간 통계학적 차이를 보이지 않았다(Mann Whitney U-test, $p<0.05$).

최종 추시한 방사선 사진에서 수근 골간 간격을 측정한 결과

Table 3. Arthroscopic Grades of Scapholunate and Lunotriquetral Interosseous Ligament Injuries

Grade	SLIL injuries (No. of Patients)	LTIL injuries (No. of Patients)
Grade I	3	13
Grade II	15	9
Grade III	22	7
Grade IV	4	1
Total	44	30

SLIL, scapholunate interosseous ligament; LTIL, lunotriquetral interosseous ligament.

Table 4. Radiographic Variables at Initial Presentation

Parameters	Scapholunate injuries			Lunotriquetral injuries		
	Group 1	Group 2	p-value	Group 1	Group 2	p-value
Dorsal tilt (°)	9.1±21.4	6.6±13.0	0.628	10.2±15.4	10.3±16.9	0.991
Radial inclination (°)	17.3±6.5	17.6±8.3	0.905	20.4±5.1	15.1±9.9	0.036
Radial shortening (mm)	3.2±4.6	2.4±2.2	0.469	2.5±3.4	2.3±4.5	0.865

원위 요골 골절과 동반된 수근골간 인대 손상



Figure 3. (A) Preoperative radiographs of a 42-year-old woman showed an AO type A3 distal radius fracture of her wrist. (B) The scapholunate interosseous ligament was considered as grade II injury. (C) Eighteen month follow-up radiograph after arthroscopic debridement without pinning showed static carpal instability with a 2.8 mm scapholunate gap. Sc, scaphoid; Lu, lunate.

Table 5. Radiographic Measurements at the Last Follow-up

Parameters	Scapholunate ligament injuries			Lunotriquetral ligament injuries		
	Group 1	Group 2	p-value	Group 1	Group 2	p-value
Gap (mm)	2.1±0.5	1.7±0.5	0.034	1.6±0.2	1.4±0.4	0.825
S-L angle (°)	54.9±6.4	55.0±9.3	0.963	53.4±7.5	58.8±5.3	0.089

주상 월상골간 인대 손상 군의 경우 주상 월상간 간격이 group 1과 group 2가 각각 평균 2.1 mm와 1.7 mm로 차이를 보였으며, group 1중의 grade 1군(3예)과 grade 2군(15예)이 각각 1.4 mm와 2.2 mm로 차이가 있었다(Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$) (Fig. 3). 주상 월상각은 두 group 간의 통계학적 차이는 없었다. 월상 삼각골간 인대 손상 군의 경우 월상 삼각골간 간격과 주상 월상각은 차이가 있었지만 통계학적으로 유의한 의미는 없었다(Mann-Whitney U-test, $p > 0.05$) (Table 5).

고 찰

주상 월상골간 인대 손상은 관절외 골절에 비하여 관절내 골절의

경우에 더 흔히 발견되는데 이는 손상시 축성 압박력에 의하여 원위 요골면 뿐만 아니라 주상 월상골간에도 동일하게 에너지가 전달되기 때문인 것으로 알려져 있으며,^{1,12)} 본 연구에서도 관절내 골절시 주상 월상골간 인대 손상이 더 흔하게 관찰되었으나 주상 월상간 인대의 group 1 (Geissler 분류 grade I 및 grade II 환자군)과 group 2 (Geissler 분류 grade III 및 grade IV 환자군)의 골절 유형을 비교하였을 때 두 군간 차이가 없어 관절내 골절이라고 해서 반드시 심한 주상 월상골간 인대 손상이 동반된다고는 할 수 없을 것 같다. Mayfield 등¹³⁾은 진행성 월상골 주위 탈구 이론을 정립하면서 처음에 주상 월상골간 인대가 파열 후 순차적으로 월상 삼각골간 인대 손상이 나타날 수 있다고 하였지만, 주상 월상골간 인대의 손상 없이 월상 삼각골간 인대 손상이 단독으로 나타날

수 있는 경우도 있는데 진행성 월상골 주위 탈구 기전과는 반대의 기전으로서 손목의 과신전, 요측 편위 및 중수골간 회내전력이 작용한 경우이다.^{14,15)} 본 연구에서도 주상 월상골간 인대 손상 없이도 월상 삼각골간 인대 파열이 단독으로 나타난 경우가 8예가 있었으며, 원위 요골의 관절외 골절 환자에서 보다 심한 손상 빈도가 많았고, 반대로 관절내 골절 환자에서는 상대적으로 경미한 손상의 빈도가 많았다. 특히 완전 파열 군에서 수상시 요측 관절면 경사각이 상대적으로 작아 주상 월상골간 인대 손상과는 달리 직접적인 축성 압박력보다는 복합적인 견인 손상이 월상 삼각골간 인대에 더 심한 손상을 일으키는 원인이었을 것으로 판단된다.¹⁴⁻¹⁶⁾

Kim 등¹⁷⁾은 불안정 원위 요골 골절로 수술 후 1년 이상 추시가 가능하였던 환자 46명을 분석한 결과 3예(6.5%)에서 수술 전 방사선 사진상 주상 월상골간 간격이 2 mm 이상인 환자 7명 중 3명이 주상 월상골간 간격이 3 mm 이상, 주상 월상각이 70° 이상인 주상 월상골간 해리(scapholunate dissociation)로 진행하였다고 보고하였으며, Forward 등¹⁾은 원위 요골 골절시 동반된 주상 월상골간 인대 손상을 치료 없이 추시한 결과 술 전 완전 파열이 관찰된 예에서 통증을 동반한 주상 월상골간 해리의 빈도가 높았다고 보고하였다. 이러한 이유로 많은 저자들이 원위 요골 골절과 동반된 주상 월상골간 인대 손상도 치료할 것을 권하고 있다.^{3-5,18-22)} 하지만 치료 방법에 있어서는 주상 월상골간 인대의 부분 손상의 경우 변연 절제술과 경피적 핀 고정술, 완전 파열인 경우에 경피적 핀 고정술, 관혈적 봉합술, 관절낭 고정술 또는 건 이전술 등 다양하게 제시는 되고 있지만 원위 요골 골절과 동반된 주상 월상골간 인대 손상에 대한 상기 술기에 대한 치료 결과를 분석한 문헌이 거의 없어 치료 방법으로 적용하기에는 무리가 있다.^{3,6-8)} 특히 완전 파열된 수근 골간 인대를 치료하기 위한 관혈적 시술은 수술 시간의 지연 및 손상 부위의 중요한 인대나 관절낭 등의 추가적인 손상으로 인해서 관절 강직을 유발하고 주변 혈류를 차단하여 골 융합을 저해하는 등의 합병증이 발생할 가능성이 크다.²³⁾ 이에 저자들은 원위 요골 골절과 동반된 수근 골간 인대가 완전히 파열된 경우에도 관혈적 봉합없이 관절경을 이용하여 수근골을 정확히 정복하고 핀을 고정하였으며 최종 추시시 전례에서 수근 골간 해리는 관찰되지 않았다. 이는 관절경하에 주변 조직 손상을 최소화하면서 해부학적으로 수근 골을 정복하고 일정 기간 동안 유지하면 충분한 강도의 수근 골간 인대와 관절낭을 회복할 수 있다는 의미로 해석되며 실제로 일부 저자들이 월상골 주위 탈구와 같은 완전히 파열된 수근 골간 인대 손상의 경우에도 관절경을 이용한 핀 고정술로 좋은 결과를 보고한 바 있다.^{24,25)}

본 연구에서는 주상 월상골간 인대 손상의 경우 group 1과 group 2 사이의 방사선학적 주상 월상골간 간격의 차이와는 달리 두 군간 주관적 및 기능적 결과에서는 차이가 없어 비교적 경미한 불안정 손상인 경우에는 굳이 핀 고정과 같은 적극적인 치료

가 필요하지 않을 수 있다. 다른 관점에서 보면 원위 요골 골절과 동반된 주변 조직의 손상에 대한 결과 판정이 어렵고 또 주상 월상골간 비정상적 운동에 의한 활액막염에 의한 통증이 있다 하더라도 정도가 미미한 경우에 기능적 손실은 뚜렷하지 않기 때문에 결과의 차이가 없을 수도 있다.¹⁾ 따라서 주상 월상골간 인대 손상에 대한 치료로서 변연 절제술의 효과를 보다 정확히 분석하기 위해서는 변연 절제술을 시행받지 않은 군과 방사선학적 및 기능적 비교 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

월상 삼각골간 인대 파열에 대한 핀 고정이 꼭 필요한가에 대해서는 논란이 있다. Viegas 등¹⁵⁾은 사체 실험을 통하여 월상 삼각골간 인대 파열이 된 경우라도 척수근 관절면에 압력 전달 정도가 정상과 차이가 없고 방사선학적으로도 수근 불안정이 나타나지 않는다고 하였다. 반면 Ritter 등²⁶⁾과 Kirschenbaum 등²⁷⁾은 급성 또는 만성 월상 삼각골간 인대 손상시 수술적 치료를 권장하였다. 본 연구에서는 월상 삼각골간 인대 손상에 대하여 변연 절제술만 시행받은 group 1과 핀 고정술을 시행받은 group 2 두 군 모두 방사선학적 및 임상적 불안정이 관찰되지 않아 치료의 한 알고리즘(algorithm)이 될 수도 있지만 완전 파열인 경우에 대해서는 핀 고정술이 적절한 지에 대해서는 향후 다양한 증례로 연구가 더 필요할 것으로 판단된다.

본 연구의 제한점으로는 원위 요골의 관절내 골절 또는 분쇄 골절 유무, 골절 정복 상태, 재할 치료 기간, 다른 동반 연부 조직 손상 유무 등의 다양한 요인에 의하여 수근 골간인대 손상의 치료 결과를 분석시 오류가 있을 수 있다. 또한 초기 손상 후 방사선 촬영시 통증, 부종 및 변형 등의 이유로 정상적으로 촬영이 어려워 측정 값의 오류가 있을 수 있으며 최종 추시시 일부에서만 손목 스트레스 사진을 촬영하여 동적 수근골간 해리를 방사선학적으로 객관화하지 못했다는 점이다. 하지만 임상적으로 주상골과 월상골의 전위 검사를 시행하여 통증성 전위가 의심된 경우에는 시행하였으며 수근 골간 해리를 판단하는 데는 문제가 없을 것으로 생각된다.²⁸⁾

결 론

원위 요골의 관절내 골절의 경우 동반된 연부 조직 손상의 빈도가 높고, 특히 수상시 촬영한 방사선 사진상 원위 요골 골절의 요측 관절면 경사각 소실이 크고 관절외 골절인 경우에 보다 심한 월상 삼각골간 인대 손상의 가능성이 높았지만 주상 월상골간 인대 손상 정도는 초기 방사선학적 변수나 골절 유형과는 관련이 없었다. 원위 요골 골절과 동반된 주상 월상골간 인대 손상은 완전히 파열된 경우에도 관절경을 이용하여 수근골간을 정확히 정복하고 핀 고정하여 추시한 결과 전례에서 수근 골간 해리로 진행하지 않아, 심한 불안정을 보이는 급성 주상 월상골간 인대 손상에 대한 치료 방법으로서 관절경적 정복과 경피적 핀 고정술은

관혈적 절개와 같이 추가적인 주변 조직 손상과 이로 인한 합병증을 피할 수 있으면서 수근골간 안정성을 회복시킬 수 있는 유용한 술식이 될 수 있다고 생각된다.

참고문헌

- Forward DP, Lindau TR, Melsom DS. Intercarpal ligament injuries associated with fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2334-40.
- Lindau T, Hagberg L, Adlercreutz C, Jonsson K, Aspenberg P. Distal radioulnar instability is an independent worsening factor in distal radial fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(376):229-35.
- Wiesler ER, Chloros GD, Mahirogullari M, Kuzma GR. Arthroscopic management of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2006;31:1516-26.
- Lindau T, Arner M, Hagberg L. Intraarticular lesions in distal fractures of the radius in young adults. A descriptive arthroscopic study in 50 patients. *J Hand Surg Br.* 1997;22:638-43.
- Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:357-65.
- Earp BE, Waters PM, Wyzykowski RJ. Arthroscopic treatment of partial scapholunate ligament tears in children with chronic wrist pain. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2448-55.
- Geissler WB. Intra-articular distal radius fractures: the role of arthroscopy? *Hand Clin.* 2005;21:407-16.
- Walsh JJ, Berger RA, Cooney WP. Current status of scapholunate interosseous ligament injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10:32-42.
- Müller M, Nazarian S, Koch P. Classification of AO des fractures. Berlin: Springer-Verlag; 1987. 106-15.
- Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(214):136-47.
- Cautilli GP, Wehbe MA. Scapho-lunate distance and cortical ring sign. *J Hand Surg Am.* 1991;16:501-3.
- Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy.* 2004;20:225-30.
- Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RK. Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability. *J Hand Surg Am.* 1980;5:226-41.
- Reagan DS, Linscheid RL, Dobyns JH. Lunotriquetral sprains. *J Hand Surg Am.* 1984;9:502-14.
- Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, et al. Ulnar-sided perilunate instability: an anatomic and biomechanic study. *J Hand Surg Am.* 1990;15:268-78.
- Brown IW. Volar intercalary carpal instability following a seemingly innocent wrist fracture. *J Hand Surg Br.* 1987;12:54-6.
- Kim BS, Ahn JH, Choy WS, Kim HY, Park JG. Scapholunate dissociation associated with distal radius fracture. *J Korean Orthop Assoc.* 2004;39:265-270.
- Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius: arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1093-110.
- Kim JP, Yu HJ. Management of comminuted intra-articular fractures of the distal radius: arthroscopically assisted reduction and pin fixation supplemented with external fixation. *J Korean Orthop Assoc.* 2009;44:233-9.
- Mudgal C, Hastings H. Scapho-lunate diastasis in fractures of the distal radius. Pathomechanics and treatment options. *J Hand Surg Br.* 1993;18:725-9.
- Richards RS, Bennett JD, Roth JH, Milne K Jr. Arthroscopic diagnosis of intra-articular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *J Hand Surg Am.* 1997;22:772-6.
- Ruch DS, Poehling GG. Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1996;21:412-7.
- Budoff JE. Treatment of acute lunate and perilunate dislocations. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1424-32.
- Park MJ, Ahn JH. Arthroscopically assisted reduction and percutaneous fixation of dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations. *Arthroscopy.* 2005;21:1153.
- Weil WM, Slade JF 3rd, Trumble TE. Open and arthroscopic treatment of perilunate injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;445:120-32.
- Ritter MR, Chang DS, Ruch DS. The role of arthroscopy in the treatment of lunotriquetral ligament injuries. *Hand Clin.* 1999;15:445-54, viii.
- Kirschenbaum D, Coyle MP, Leddy JP. Chronic lunotriquetral instability: diagnosis and treatment. *J Hand Surg Am.* 1993;18:1107-12.
- Park MJ. Radiographic observation of the scaphoid shift test. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:358-62.

Intercarpal Ligament Injuries Associated with Distal Radius Fractures: Relation with the Radiographic Findings and Arthroscopic Treatment

Jong-Pil Kim, M.D., and Young-Ho Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dankook University School of Medicine, Cheonan, Korea

Purpose: The purpose of this study was to analyze the relationship between intercarpal ligament injuries associated with distal radius fracture and the fracture patterns and radiologic parameters, and to report on the clinical results of arthroscopic treatment for these injuries.

Materials and Methods: Fifty-two patients who underwent arthroscopic surgery for intercarpal ligaments injuries associated with distal radius fracture and who had a minimum 1 year follow-up were enrolled. There were 44 patients who sustained scapholunate interosseous ligament injury (SLIL) and 30 patients who sustained lunotriquetral interosseous ligament (LTIL) injury. Among them, 22 patients had both SLIL and LTIL injuries. The carpal ligament injuries were graded according to the Geissler classification and they treated with arthroscopic debridement only for a grade I and II injury and arthroscopic reduction and percutaneous pinning for a grade III and IV injury. The patients were divided into two groups and we assessed the functional and radiological outcomes: Group 1 consisted of the patients with a grade I and II injury and group 2 consisted of the patients with a grade III and IV injury.

Results: The preoperative mean radial inclination of group 2 with lunotriquetral interosseous ligament injury was $15.1 \pm 9.9^\circ$, which was significantly different from $20.4 \pm 5.1^\circ$ of group 1, and the extra-articular type injury was more common in group 2 ($p < 0.05$). On the follow-up radiographs, the mean scapholunate interval measured 2.1 ± 0.5 mm in group 1 and 1.7 ± 0.5 mm in group 2, which was significantly different ($p < 0.05$).

Conclusion: The grade of LTIL injury combined with distal radius fractures is associated with the loss of radial inclination and the extra-articular fracture type at the time of initial presentation. Complete tears of the SLIL can be stabilized with arthroscopic reduction and percutaneous pinning.

Key words: scapholunate interosseous ligament, lunotriquetral interosseous ligament, distal radius fracture, arthroscopic reduction, percutaneous pinning

Received November 7, 2010 Accepted March 7, 2011

Correspondence to: Jong-Pil Kim, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, Dankook University School of Medicine, 359, Manghyangro, Dongnam-gu, Cheonan 330-715, Korea

TEL: +82-41-550-3919 FAX: +82-41-550-3094 E-mail: kimjp@dankook.ac.kr