

# 요골 단축 절골술을 이용한 제 3단계 Kienböck병의 치료 결과

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강호정 · 김도연 · 이정길 · 최윤락 · 한수봉

## The Results of Radial Shortening Osteotomy for Kienböck Disease Stage III

Ho-Jung Kang, MD, Do-Yeon Kim, MD,  
Jeong-Gil Lee, MD, Yoon-Rak Choi, MD,  
Soo-Bong Hahn, MD

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University  
College of Medicine Seoul, Korea

**Purpose:** Radial shortening osteotomy and ulnar lengthening osteotomy for decreasing axial loading have been known to treatment for avascular necrosis of lunate bone. The purpose of this study was to evaluate the clinical outcomes of radial shortening osteotomy for Lichtman stage III Kienböck disease.

**Materials and Methods:** Between December 2001 and October 2008, thirteen patients with Kienböck disease underwent a radial shortening osteotomy at our institution. On the basis of Lichtman classification, six had stage IIIA and seven had stage IIIB. Radiographic measurement of the ulnar variance and the carpal height ratio were assessed preoperatively and at the follow-up. Patients were examined for wrist pain, range of motion at flexion and extension and grip strength both preoperatively and postoperatively. The clinical outcomes was evaluated through the modification of Evans scoring system.

**Results:** All thirteen had maintained the preoperative stage at the follow-up. In ulnar variance, negative variance was seven. The carpal height ratio was increased

mean 0.018 at the follow-up. Pain in VAS was improved mean 3.6 at the follow-up. In range of motion of wrist flexion-extension, in the eleven which had limitation of motion preoperatively, all eleven showed improvement. In grip strength, among the ten which had decreased preoperatively, eight showed improvement and two showed no change at the follow-up. The clinical outcomes were good in eight, fair in three and poor in two. Among the five, negative ulnar variance of stage IIIB, three had good, two had fair clinical outcomes.

**Conclusions:** We found that radial shortening osteotomy can prevent disease progression, also show good clinical results for stage IIIB Kienböck disease as well as stage IIIA.

(J Korean Soc Hand Surg 2009;14:102-112)

**Key Words:** Kienböck disease, Radial shortening osteotomy, Ulnar variance

## 서 론

Kienböck 병(혹은 월상골 괴사증)은 비교적 젊은 사람에게 발생하는 무혈성 괴사증으로 손의 기능에 영향을 미친다. 월상골 내에서의 변화뿐 아니라 수근골 배열의 변화를 초래하여 수근골의 전반적인 관절염을 일으키기 때문에 병의 진단과 함께 적절한 경과 파악에 따른 적절한 치료 방법의 결정이 병의 경과를 지연 혹은 호전시키기 때문에 매우 중요하다.

현재까지 수근골 배열의 변화가 없는 Lichtman 1, 2, 3A 단계 Kienböck 병의 치료 방법으로는 혈관 재생술이나 축성 압력을 감소시키는 술식이 보편적으로 받아들여지고 있고, 좋은 임상적 결과를 보이고 있다. 수근골 배열의 변화를 초래한 Lichtman 3B 단계 Kienböck 병의 치료 방법으로는 수근골 간 유합술이 제시되고 있다<sup>1,2,3</sup>.

Address reprint requests to: Ho-Jung Kang, MD  
135-720, Orthopedic dept. Gangnam Severance hosp.  
146-92 Dogok-dong, Gangnam-gu, Seoul  
TEL : 82-2-2019-3412, FAX : 82-2-573-5593  
E-mail : kangho56@yuhs.ac

수근골 중 월상골의 무혈성 괴사증에 대한 치료 중 척측 압력을 감소시키는 술식으로는 척골 연장술, 요골 단축 절골술 또는 요골 설상 절골술 등이 잘 알려져 있으며 이것은 척골 음성 변위 환자에서 매우 효과적인 방법으로 알려져 있다. 척골 양성 변위 환자에서는 유두골 단축술 등을 통해서도 원위 요골-월상골 간 압력을 감소시킬 수 있다고 알려져 있다<sup>3</sup>.

이 연구의 목적은 Lichtman 3A 단계 뿐 아니라 3B 단계를 포함한 월상골의 무혈성 괴사증의 치료에서 요골 단축 절골술 또는 요골 설상 절골술을 시행하였을 경우의 임상적 결과를 평가하기 위한 것이다.

## 연구 대상 및 방법

### 연구 대상

2001년 12월부터 2008년 10월 사이에 본원에서 Kienböck 병 Lichtman 3A 단계, 3B 단계로 진단 받은 13명의 환자에서 요골 단축 절골술 또는 요골 설상 절골술을 시행 하였다. 13명의 환자 중 남자가 7명, 여자가 6명이었다. 총 13예 중 우성 수근부에 발생한 경우는 11예(좌측 1예 포함), 열성 수근부에 발생한 경우는 2예였다. Lichtman에 의한 분류(Table 1)에서 3A 단계가 6예, 3B 단계가 7예였다. 3A 단계와 3B 단계의 분류는 요주상각이 60°나 그 이하일 경우는 Lichtman 3A 단계로, 요주상각이 60° 이상일 경우는 Lichtman 3B 단계로 분류하였다. 총 13명 환자의 수술 받을 당시의 평균 연령은 30세(12세~57세)였고, 증상이 발생하여 수술 받기 까지 걸린 시간은 평균 35개월(1~120)이었다. 13명 중 4명에서

외상 과거력이 있었다. 환자들의 직업은 주부가 3명(농업 1명), 학생이 5명, 노동자가 1명, 오토바이 수리공이 1명, 사무직이 3명이었다. 수술 후 평균 외래 추시 기간은 34개월(24~63개월)이었다.(Table 3)

### 수술 시기

수술 시기는 헨리 전방 접근법을 통하여 전완 원위부 1/4에 요골의 전측방으로 7~9 cm 종절개를 시행하고, 상완요골근 건과 요수근굴근 건 사이로 요골 원위부를 노출시키고, 수장부 접근 후에 수장 경사에 평행하게 진동 톱(oscillating saw)을 이용하여 요골 단축 절골술을 시행하였다. 절골의 정도는 척측 변위 음성 7예에서 평균 3 mm 시행하였고, 척측 변위 양성 1예에서 2 mm, 척측 변위 중성 5예에서 2 mm 단축술을 시행하였다. 요골 설상 절골술은 가측 폐쇄 절골술로 시행하였고 약 45° 각도로 요골측에 약 2 mm 절골을 시행하였다. 단축 절골술만을 시행한 경우가 11예, 요골 설상 절골술을 시행한 경우가 2예(Case 7, 8)였다. 요골 설상 절골술은 요골 경사가 20° 이상인 경우에 시행하였다. 절골술 후에는 요골에 재건 금속판, 압박 금속판, 저 접촉성 압박 금속판을 이용하여 고정하였다. 1예에서 재건 금속판을, 2예에서 압박 금속판을, 나머지 10예에서 저 접촉성 압박 금속판을 이용하여 고정하였다. 수술 후 장상지 석고붕대로 4주 유지 후, 단상지 석고 붕대로 2주 유지하였다.

### 수술 전 · 후 평가

수술 전 방사선 검사를 통하여 척골 변위를 측정하

**Table 1.** Lichtman's classification of Kienböck's disease

Stage I	Normal radiographs or linear fracture. On MRI, lunate shows low signal on T1-weighted images, and low or high intensity on T2-weighted images.
Stage II	Lunate sclerosis on radiographs. Fracture lines may be present.
Stage IIIa	Lunate collapse, with normal carpal alignment and height.
Stage IIIb	Lunate collapse, with decreased carpal height, proximal migration of capitate, and fixed scaphoid flexion (ring sign).
Stage IV	Lunate collapse with peri-lunate degenerative changes.

**Table 2.** Scoring system of Evans et al. for evaluating clinical outcomes

Criterion	Score (Points)
Little or no discomfort in the wrist joint	1
Grip strength of more than 70% of that on the unaffected side	1
Flexion-extension arc of 60° or more	1
Return to original occupation	1

One point was given for each criterion that was met, for a total of 0 to 4 points. The results was rated as good (4 points), fair (3 points), poor (2 points), or very poor(1 or 0 points).

였으며, 수술 전과 추시 관찰 방사선 검사를 통해 수근골 높이 비(월상골 봉괴)를 측정하였다(Fig. 1). 환자와의 면담과 진찰을 통해 수술 전과 수술 후에 수근 관절의 통증(시각상사척도), 수근 관절의 굴곡-신전

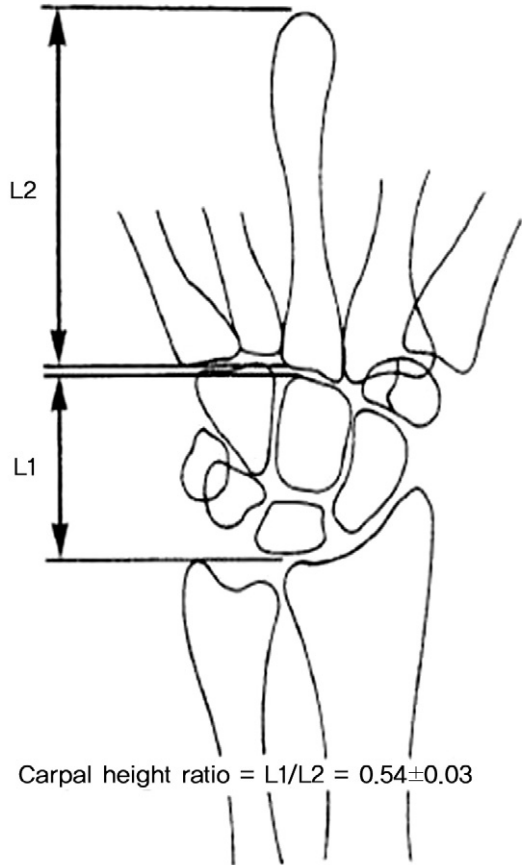


Fig. 1. Carpal height ratio.

범위와 수부 파지력을 측정하였다. 통증은 환자의 주관적 증상에 근거하여 기록되었고, 운동 범위는 각도기로 측정하였고, 수부 파지력은 진공 악력계로 3회 연속 측정하여 가장 높은 수치를 건측과 비교하여 백분율로 표시하였다. Evans 등<sup>4</sup>이 제시한 점수 체계(Table 2)를 바탕으로 임상적 결과를 평가하였다<sup>5</sup>. 통증을 경도(시각상사척도 1~3), 중등도(4~6), 중도( $\geq 7$ )로 나누어 수술 전 중등도나 중도의 통증에서 수술 후 경도의 통증으로의 호전이나 시각상사통증척도 4 이상의 호전을 보인 경우를 수근 관절의 불편함이 거의 없거나 없는 경우에 포함시켜 1점을 가산하였고, 수부 파지력의 경우, 수술 전 환측의 수부 파지력이 건측의 70% 이상으로 수술 후에 변함이 없거나, 수술 전 환측의 수부 파지력이 건측의 70% 이하였지만 수술 후에 전보다 40% 이상 증가한 경우에 1점을 가산하였다. 수근 관절의 굴곡-신전 운동범위의 경우, 수술 전에 거의 모든 예에서 60° 이상의 운동범위를 보였기 때문에 굴곡 운동범위나 신전 운동범위의 호전이 수술 전에 비하여 수술 후에 30° 이상의 호전을 보인 경우와 정상 운동범위로의 호전을 보인 경우(굴곡 70°, 신전 80°)에 1점을 가산하였다.

## 결 과

총 13명의 환자 중 11명에서 우성 상지에 병이 발생하였고, 열성 상지에 발생한 경우는 단 2예였다. 증상이 나타나서 병원에 오기까지의 유병기간은 1개월에서 10년 범위로 매우 다양하였다. Lichtman에 의한 분류(Table 1)로 3A 단계가 6예, 3B 단계가 7예였다(Table 3).

Table 3. Patients profiles (preoperative findings)

Case	Age/Sex	Site	Duration	Lichtman Stage	Carpal Height Index	Palmar flexion Dorsiflexion	Grip Strength	VAS	Ulnar Variance (mm)
1	12/F	Rt.(D)	6 mos	IIIA	0.43	60 80	100%	2	-2
2	24/F	Lt.(D)	6 mos	IIIB	0.38	70 60	10%	9	-3
3	26/M	Rt.(D)	2 mos	IIIA	0.6	70 80	100%	4	0
4	36/F	Lt.	19 mos	IIIB	0.53	40 50	10%	9	-1
5	27/M	Rt.(D)	7 yrs	IIIA	0.46	70 45	70%	6	-1
6	35/F	Rt.(D)	8 yrs	IIIB	0.5	45 45	50%	8	-2
7	24/F	Rt.(D)	2 yrs	IIIA	0.53	70 10	90%	5	0
8	22/M	Rt.(D)	6 mos	IIIB	0.56	70 50	100%	4	-3
9	28/M	Rt.(D)	1 yr	IIIB	0.51	70 70	50%	7	-1
10	57/F	Rt.(D)	5 yrs	IIIB	0.47	70 70	80%	4	0
11	29/M	Rt.(D)	18 mos	IIIB	0.55	70 20	50%	8	1
12	29/M	Lt.	1 mos	IIIA	0.59	70 80	40%	7	0
13	44/M	Rt.(D)	10 yrs	IIIA	0.71	70 10	60%	4	0

The grip strength is given as the percentage of the strength on the unaffected side, D: dominant hand, Rt.: right, Lt.: left, yrs: years, mos: months

척골 변위

수술 전 방사선 사진으로 측정된 환자들의 척골 변위는 척골 음성 변위가 7명으로 가장 많았고, 척골중성 변위가 5명, 척골 양성 변위가 1명이었다.

수근골 높이 비

방사선학적으로 측정된 수근골 높이 비는 수술 전에 평균 0.525로 정상 범위였고, Lichtman 3A 단계에서는 평균 0.555로 정상 범위, 3B 단계에서는 평균 0.499로 감소해 있었다.

수술 전과 비교하여 추시 관찰에서 평균 0.018(-0.010~0.105) 증가하여 수근골 높이 비가 유지되었다. Lichtman 단계 별로는 3A 단계에서 평균 0.022 높이 증가, 3B 단계에서 평균 0.014의 높이 증가가 있었다(Table 4).

대부분 예에서 수술 후 외래 방문시 촬영한 방사선 사진에서 월상골의 붕괴의 진행 없이 수근골의 높이가 유지되는 결과를 보였지만, Lichtman 3B 단계의 중성 척골 변위와 양성 척골 변위를 보인 Case 10과 11은 각각 0.006과 0.007의 수근골 높이의 감소를 보였다.

통증 (시각상사척도)

수술 전의 시각상사척도는 평균 5.9였으며, Lichtman 3A 단계에서는 평균 5.2, 3B 단계에서는 평균 7로 3B 단계가 더 높은 통증을 보였다.

수술 후에는 시각상사척도 평균 5.9에서 평균 2.3으로 3.6의 호전이 있었다.

Lichtman 단계 별로는 3A 단계(6예)에서는 5예에서 호전, 1예에서 변화 없었고, 수술 전 평균 시각상사척도 평균 5.2에서 수술 후 평균 1.7로 3.5의 호전이 있었고, 3B 단계에서는 7예 모두에서 호전이 있었고, 수술 전 시각상사척도 평균 7에서 수술 후 평균 2.9로 4.1의 호전이 있었다(Table 4).

Lichtman 3B 단계에서 3A 단계에 비해 수술 후에 평균적으로 통증이 더 감소했다.

굴곡-신전 범위

수술 전의 수근 관절의 굴곡-신전 범위는 평균 33°의 제한이 있었고, Lichtman 3A 단계에서는 30°, 3B단계에서는 36°로 3B 단계에서 더 많은 운동 장애가 있었으며, 3A 단계와 3B 단계 모두 신전 장애가 대부분이었다.

수술 전에 제한이 있었던 11예 모두에서 수술 후에 평균 28°의 호전을 보였다. 제한 없이 정상 운동범위를 보였던 2예(Case 3, 12)에서는 수술 후에도 정상 운동범위를 보였다.

Lichtman 단계 별로는 3A 단계에서 수술 전 정상 운동범위를 보였던 2예를 제외하고 감소가 있었던 4예에서 평균 23°의 호전을 보였고 이 중 2예(Case 1, 5)에서는 정상 운동 범위로 호전되었다. 3B 단계에서는 감소가 있었던 7예 모두에서 술 후 운동 범위가 호전되었고 평균 31°의 호전을 보였다. 이 중 5예(Case 2, 4, 8, 9, 10)에서 정상 운동 범위로의 호전을 보였다. Lichtman 3B 단계에서 3A에 비해 수술 후에 평균 운동 범위의 호전이 더 높았다(Table 4). Lichtman 3B 단계의 양성 척골 변위였던 1예(Case 11)는 수술 전에 60°의 신전 제한이 있었지만 수술 후에 40°의 신전 증가가 있었다.

수부 파지력

수술 전의 수부 파지력은 건측에 비해 평균 62%로 감소해 있었고, Lichtman 3A 단계에서는 평균 77%, 3B 단계에서는 평균 50%로 3B 단계에서 더 낮은 파지력을 보였다.

수술 전에 감소 없이 건측과 같은 수치를 보였던 3예(Case 1, 3, 8)에서 수술 후에도 수부 파지력이 감소 없이 건측과 같게 유지되었다. 수술 전에 건측보다 낮은 파지력을 보였던 10예에서 수술 후에 평균 24%의 파지력 증가를 보였고, 이 중 8예에서 호전, 2예에서 호전이나 악화가 없었다.

Lichtman 단계 별로는 3A 단계에서 감소가 있었던 4예에서 평균 14%의 호전이 있었고, 이 중 2예

Table 4. Postoperative results

Lichtman Stage	IIIA (6)	IIIB (7)
Carpal Height Index	average 0.022 increased	average 0.014 increased
V.A.S.	average 3.5 increased	average 4.1 increased
R.O.M.	average 23° increased	average 31° increased (5 patients recovery to full R.O.M.)
Grip Strength	average 14 % increased	average 30 % increased
Clinical Outcomes	Good (5), Poor (1)	Good (3), Fair (3), Poor (1)

R.O.M.: range of motion, V.A.S.: visual analogue pain scores

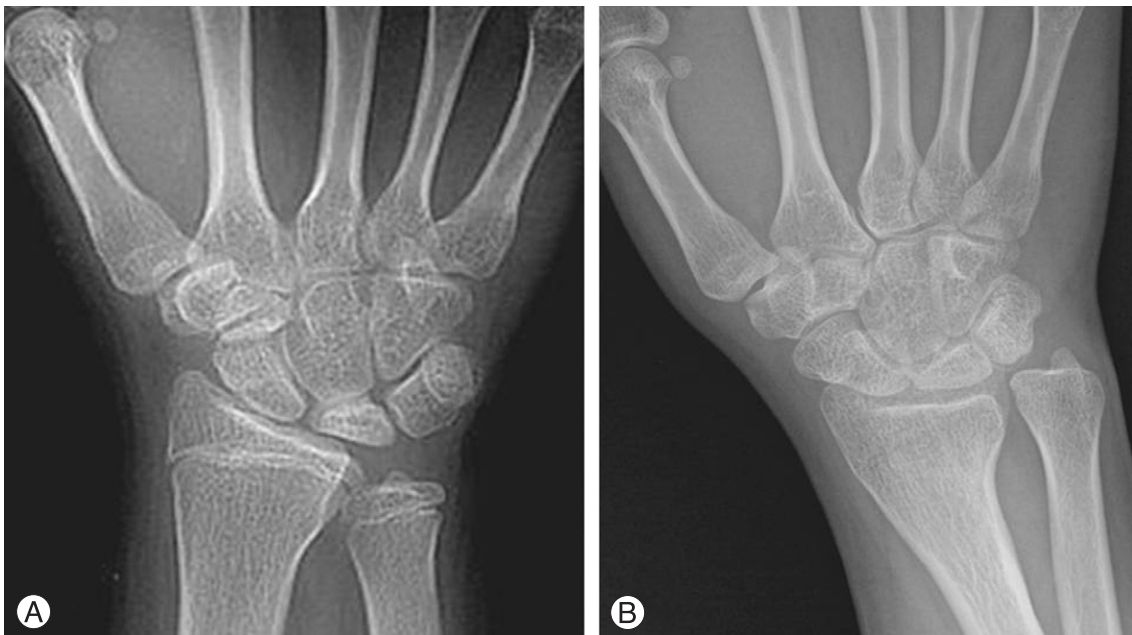
(Case 7, 13)에서 악화나 호전이 없었다. 악화나 호전이 없었던 2예 중 1예(Case 7)는 수술 전 감소가 있었으나 건측의 90%로 높은 파지력이었고, 수술 후에 건측의 90%로 파지력이 유지 되었으므로 이 1예를 제외하면 평균 18%의 호전을 보였다. 3B 단계에서 감소가 있었던 6예 모두에서 술 후 파지력이 평균 30% 호전되었다(Table 4).

Lichtman 3B 단계에서 3A 단계에 비해 수술 후에 평균 수부 파지력이 더욱 호전되었다. 3B 단계의 양성 척골 변위였던 1예(Case 11)는 수술 후 20%의 낮은 수부 파지력 호전을 보였다.

### 방사선학적 변화

추시 방사선 사진에서 13예 모두에서 수술 전과 같은 단계를 유지하였다. 2년 전부터의 우측 완관절 통증을 주소로 내원한 24세 여자 환자(Case 7)의 경우, 수술 전 Lichtman 3A 단계였으며, 중성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 38° 였고, 수근골 높이 비는 0.528로 정상 범위였다. 추시 관찰 기간이 2년 2개월이었으며, 추시 방사선 사진에서 처음 내원 시 촬영한 사진과 비교했을 때, 수근골 높이 비가 0.004 증가하였으며, 월상골 경화 소견이 호전되었다. 추시 관찰 1년 2개월에 촬영한 전산화 단층 촬영에서 처음 내원 당시의 월상골 양성 변변의 크기가 현저히 감소한 것

을 관찰할 수 있었다. 6개월 전부터의 우측 완관절 통증을 주소로 내원한 12세 여자 환자(Case 1)의 경우, Lichtman 3A 단계였으며, -2 mm 음성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 52° 였고, 수근골 높이 비는 0.426으로 감소해 있었다. 추시 관찰 기간이 5년 3개월이었으며, 추시 방사선 사진에서 양성 척골 변위를 보였고, 수근골 높이 비가 0.006 증가하였으며, 월상골의 경화와 분절화 소견이 호전되었고, 유두-월상골 간 관절염 소견의 호전을 관찰할 수 있었다(Fig. 2). 7년 전부터의 우측 완관절 통증을 주소로 내원한 27세 남자 환자(Case 5)의 경우, Lichtman 3A 단계였으며, -1 mm 음성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 58° 였고, 수근골 높이 비는 0.466으로 감소해 있었다. 추시 관찰 기간이 3년이었으며, 추시 방사선 사진에서 양성 척골 변위를 보였고, 수근골 높이 비가 0.092 증가하였으며, 월상골의 경화와 분절화 소견이 호전되었다(Fig. 3). 추시 3년 CT에서도 월상골 분절화의 호전과 월상골 높이의 회복을 관찰할 수 있었다(Fig. 4). 8년 전부터의 우측 완관절 통증을 주소로 내원한 35세 여자 환자(Case 6)의 경우, Lichtman 3B 단계였으며, -2 mm 음성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 62° 였고, 수근골 높이 비는 0.500으로 감소해 있었다. 추시 관찰 기간이 2년 5개월이었으며, 추시 방사선 사진에서 양성 척골 변위를 보였고, 수근골 높이 비가 0.026 증가하였으며, 월상골의 경화와



**Fig. 2.** Lichtman stage IIIA (Case 1, 12/F, duration: 6 mos., hardware removal at postop. 9 mos., -2 mm negative ulnar variance) (A) Preop. radiograph shows bony sclerosis and fragmentation in the lunate bone and arthritic change of the capitolunate. (B) Postop. 5 yrs. 3 mos. follow-up radiograph shows positive ulnar variance and improvement of bony sclerosis and fragmentation of the lunate bone and arthritic change of the capitolunate.

전반적인 관절염 소견의 호전이 관찰되었으나 월상골 분절화의 호전은 관찰할 수 없었다(Fig. 5). 6개월 전부터의 좌측 완관절 통증을 주소로 내원한 24세 여자

환자(Case 2)의 경우, Lichtman 3B 단계였으며, -3 mm 음성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 71° 였고, 수근골 높이 비는 0.376으로 감소해 있었다. 추시 관



**Fig. 3.** Lichtman stage IIIA (Case 5, 27/M, duration: 7 yrs., hardware removal at postop. 2 yrs. 4 mos., -1 mm negative ulnar variance) (A) Preop. radiograph shows bony sclerosis and fragmentation of the lunate bone. (B) Postop. 3 yrs. radiograph shows positive ulnar variance and improvement of bony sclerosis and fragmentation of the lunate bone.



**Fig. 4.** Lichtman stage IIIA (Case 5, 27/M, duration: 7 yrs., hardware removal at postop. 2 yrs. 4 mos., -1 mm negative ulnar variance) (A) Preop. CT coronal image shows bony fragmentation in the lunate bone. (B) Postop. 3 yrs. follow-up CT coronal image shows improvement of fragmentation and increase of the lunate height.

찰 기간이 4년 5개월이었으며, 추시 방사선 사진에서 중성 척골 변위를 보였고, 수근골 높이 비가 0.038 증

가하였으며, 월상골의 경화와 분절화 소견이 호전되었고, 월상골 높이의 회복도 관찰되었다(Fig. 6). 1년



**Fig. 5.** Lichtman stage IIIB (Case6, 35/F, duration: 8yrs., hardware removal at postop. 1yrs. 2mos., -2 mm negative ulnar variance). **(A)** Preop. radiograph shows bony sclerosis and fragmentation of the lunate bone and degenerative change in the carpus. **(B)** Postop. 2yrs. 5mos. radiograph shows positive ulnar variance, improvement of sclerosis of the lunate bone, degenerative change in the carpus and no improvement of fragmentation of the lunate bone.



**Fig. 6.** Lichtman stage IIIB (Case 2, 24/F, duration: 6 mos., -3 mm negative ulnar variance) **(A)** Preop. radiograph shows bony sclerosis and collapse of the lunate bone. **(B)** Postop. 4 yrs. 5 mos. radiograph shows neutral ulnar variance, improvement of sclerosis and fragmentation of the lunate bone and recovery of the lunate height.

6개월 전부터의 우측 완관절 통증을 주소로 내원한 29세 남자 환자(Case 11)의 경우, Lichtman 3B 단계였으며, +1 양성 척골 변위를 보였고, 요주상각은 80°였고, 수근골 높이 비는 0.547로 정상 범위였다. 추시 관찰 기간 2년 2개월이었으며, 추시 방사선 사진에서 양성 척골 변위를 보였고, 수근골 높이 비가 0.007 감소하였으며, 월상골 경화 소견은 호전되었으나 월상골 분절화 소견은 호전되지 않았다(Fig. 7).

Lichtman 3B 단계의 환자들의 경우, 방사선학적으로 월상골의 경화 소견은 모두 호전된 양상 관찰되었으나, 월상골의 분절화 소견은 음성 척골 변위가 -3 mm로 컸던 1예를 제외하고는 호전되는 양상은 관찰되지 않았다.

### 임상적 결과

Evans 점수 체계를 통한 임상적 결과에서는 13예 중 8예가 우수, 3예가 양호, 2예가 불량이었다.

Lichtman 단계 별로는 3A 단계에서 5예가 우수, 1예가 불량이었으며, 3B 단계에서 3예가 우수, 3예가 양호, 1예가 불량이었다(Table 4).

척골 변위에 따른 임상적 결과에서는 음성 척골 변

위를 보인 7예에서는 5예가 우수, 2예가 양호였으며, 중성 척골 변위를 보인 5예에서는 3예가 우수, 1예가 양호, 1예가 불량이었다. 양성 척골 변위를 보인 1예는 불량이었다.

### 합병증

13예 모두에서 수술 후 감염이나 불유합 없이 잘 유합되었다. 10예에서 수술 후 1년 정도에 고정 장치 제거술을 시행하였다.

Lichtman 3B 단계에서 불량의 임상적 결과를 보인 1예(Case11)는 수술 전 +1 mm 양성 척골 변위였고, 통증은 시각상사척도 8에서 7로 호전, 수부 파지력은 20% 호전, 운동 범위는 40°의 신전 증가가 있었다. 수술 후 0.006의 수근골 높이 감소가 있었고, 요주상각도 80°에서 85°로 악화되었다.

### 고 찰

Alexander 등이 제시한 modified Lichtman 분류는 월상골의 붕괴가 있는 제 3 단계를 정상적인 수근골의 높이와 배열을 가진 3A와 감소된 수근골 높이



**Fig. 7.** Lichtman stage IIIB (Case 11, 29/M, duration: 1 yrs. 2 mos., +1 mm positive ulnar variance) **(A)** Preop. radiograph shows bony sclerosis and fragmentation of the lunate bone. **(B)** Postop. 2 yrs. 2 mos. radiograph shows positive ulnar variance, improvement of sclerosis of the lunate bone and no improvement of fragmentation of the lunate bone.



와 유두골의 근위 이동, 고정된 주상골의 배부 굴곡을 가진 3B의 둘로 세분화하였고, 이것의 기준을 피질 고리 징후(cortical ring sign)의 유무로 하였다. 피질 고리 징후는 주상골이 배부 굴곡하여 주상골 융기의 피질 변연부가 고리 모양으로 나타나는 것으로 고리에서 근위 극까지의 길이가 7 mm 혹은 그 이하일 경우가 양성 반응이다. Goldfarb 등<sup>1</sup>은 Lichtman 분류의 신뢰도를 평가한 연구에서 피질 고리 징후가 신뢰성이 낮으며, 피질 고리 징후의 유무가 주상월상각이나 요주상각 등의 주상골 굴곡을 반영하는 여러 지표들과의 연관성이 없다고 하였다. 수근 높이 비와 Lichtman 단계의 연관성에서는 수근 높이 비가 낮을수록 Lichtman 단계가 높은 통계학적인 유의성을 보였지만 3A 단계와 3B 단계 사이에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였고, 유일하게 요주상각만이 제 3단계를 구분하는 유용한 지표이며, 그 기준을 60°로 제시하였다. 본 연구에서는 3A 단계와 3B 단계의 구분을 요주상각 60°로 하였다. 실제로 요주상각을 기준으로 3B 단계로 분류된 7예 중 4예에서 피질 고리 징후가 양성이었다. Case 10과 11의 경우는 요주상각이 80°로 주상골의 굴곡이 많이 진행했음에도 피질 고리 징후는 음성 소견을 보였다.

Lichtman 3B 단계에서의 주상골의 배부 굴곡은 과도한 힘이 월상골로 전달되어 월상골의 붕괴를 더 악화시킬 수 있다는 것을 의미한다. 전반적 수근부의 관절염이 진행하기 전에 병의 진행을 늦추거나 멈추게 하는 치료의 선택은 무엇보다 중요하다. Salmon 등<sup>7</sup>은 Lichtman 2, 3 단계 환자 32명을 대상으로 한 보존적 치료와 요골 단축술의 비교 연구에서 요골 단축술을 시행한 군이 보존적 치료를 시행한 군보다 통증 호전과 수부 파지력의 회복이 좋으며, Lichtman 3 단계 환자에서는 보존적 치료를 하였을 경우 수근부의 붕괴가 급격히 진행 된다고 보고하였다. Keith 등<sup>8</sup>은 평균 유병기간 8.1년의 33명의 Kienböck 병 환자의 장기적 보존적 치료 결과를 보고한 연구에서 Kienböck 병은 의심할 여지없는 진행성의 병이라고 언급하였다. 위의 두 연구가 말해주듯이 심한 통증과 방사선학적 진행성 징후가 있는 경우는 수술적 개입이 필요하다. Luo 등<sup>9</sup>은 Kienböck 병에서 병의 진행은 예측할 수 없으므로 병의 중한 정도와 병의 stage에 따라 치료가 결정된다고 언급하면서 치료의 순서도를 제시하였다. 본 연구에서 사용한 요골 단축 절골술은 원위 요골-수근 관절에 손상을 주지 않으면서 술식이 비교적 간단하며, 술 후 완관절 조기 운동범위 회복과 빠른 기간에 직업에 복귀할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 조기 운동범위 회복은 Lichtman 3 단계에서 시행할 수 있는 다른 치료 방법들과 차별화 되는 장점

으로 본 연구에서도 전 예에서 운동범위의 호전을 보이는 결과를 보였다. 척수근골 관절 간의 하중을 크게 함으로써 궁극적으로 요수근골 간 관절의 하중을 적게 할 수 있는 반면에, 근본적으로 Lichtman 3B 단계나 주상골의 아탈구, 월상골 붕괴가 되어 있는 경우에는 주상골의 회전을 방지하지 못한다는 단점이 있다고 알려져 있다<sup>9</sup>. 1990년 Horii 등<sup>10</sup>은 삼중 유합술에서 보다 축성 압력을 감소시키는 요골 단축 절골술에서 요월상골에 부하되는 힘의 감소가 3배 이상이라고 하였다. 본 연구에서는 이에 주목하여 요주상골 간 관절염이 어느 정도 진행된 Lichtman 3B 단계에서도 요골 단축 절골술을 시행함으로써 요월상골에 부하되는 힘의 감소 효과를 높였을 경우의 Lichtman 3B 단계 병의 진행과 임상적 결과를 알아보았다.

1975년 Gelberman 등<sup>11</sup>은 15예의 Kienböck 병을 가진 환자에서 13예(80.7%)의 척골 변위가 음성임을 발표하였고, 1997년 Kim 등<sup>12</sup>은 14예 중 10예(71%)가 척골 음성 변위를 가져 Kienböck 병의 발생과의 연관성을 언급하였다. 본 연구에서도 총 13명의 환자 중 척골 음성 변위를 가진 환자가 7명(54%)으로 가장 많았고, 척골 중성 변위 환자가 5명, 척골 양성 변위 환자가 1명이었다. Nakamura 등<sup>13</sup>은 요골 단축 절골술이 4 mm 이상일 경우에 수술 후 척측 수근부 통증을 일으킬 수 있고 안 좋은 결과를 보인다고 하며, 척골 양성 변위 환자에서는 3 mm 이상 단축술을 시행하지 말 것과 2~3 mm를 적절한 단축술의 정도로 제시하였다. 본 연구에서는 척측 변위 음성의 환자에서는 평균 3 mm, 양성이나 중성인 환자에서는 2 mm 요골 절골 단축술을 시행하였다. 임상적 결과에서도 음성 척골 변위를 가진 환자에서 요골 절골 단축술을 시행했을 때 매우 좋은 결과를 보였다. 음성 척골 변위를 가진 Lichtman 3A 단계 환자 2명은 모두 우수의 결과를 보였고, 음성 척골 변위를 가진 Lichtman 3B 단계 환자 5명 중 3명은 우수, 2명이 양호의 결과를 보여, 요골 단축 절골술이 단계가 진행된 경우에도 치료 효과가 있었다. 중성 척골 변위에서는 5예에서, Lichtman 3A 단계 4예 중 3예는 우수, 1예는 불량 의 결과를 보였고, Lichtman 3B 단계 1예는 양호의 결과를 보였다. 양성 척골 변위를 보였던 Lichtman 3B 단계인 1예(Case 11)는 불량의 결과를 보였다. 이러한 결과는 척골 변위가 요골 단축 절골술의 결과에 영향을 끼치며, 음성 척골 변위를 가진 Lichtman 3B 단계에서 요골 단축 절골술이 효과적인 치료라 될 수 있음을 의미한다. 본 연구에서 13예 중 요골 경사가 20° 이상인 2예(3A 단계 1예, 3B 단계 1예)에서 가측 폐쇄 절골술로 요골 설상 절골술을 시행하였는데 모두 수근골 높이가 증가하면서 우수의 임상적 결과를

보여 요골 경사를 낮춤으로써 요월상골 압력이 낮아짐을 간접적으로 증명하였다.

Tadayoshi 등<sup>14</sup>은 Kienböck 병을 가진 13명의 환자(2 단계 6명, 3A 단계 4명, 3B 단계 3명)에서 요골 단축 절골술을 시행한 후의 21년 장기 추시 결과를 보고한 연구에서 DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) 점수가 Lichtman 3B 단계에서 더 안 좋은 경향을 보이고, 수정된 Mayo 손목 점수가 Lichtman 단계가 더 증가할수록 통계학적으로 유의하게 더 낮아지는 경향을 보이지만 Lichtman 4 단계로 더 병이 진행한 환자가 없음을 지적하면서 요골 절골 단축술이 추시 관찰 21년까지는 병의 퇴행성 변화를 막는다고 보고하였다. 본 연구에서의 외래 추시 관찰 기간은 평균 34개월로 Lichtman 3B 단계를 포함한 환자들의 요골 단축 절골술의 정확한 치료 결과를 위해서는 보다 장기적인 외래 추시 관찰이 필요하겠지만 본 연구의 결과만 보았을 때, 수부 파지력, 굴곡-신전 범위, 통증 등에서 Lichtman 3A 단계에 비해 몇 예의 3B 단계에서 더 좋은 결과를 보였다. 이는 Lichtman 3A 단계에서 3B 단계보다 수부 파지력, 운동범위, 통증 등의 감소 폭이 더 작기 때문이기도 하지만, 특히 Lichtman 3B 단계의 7예 중 5예에서 정상 굴곡-신전 범위로의 호전을 보여 요골 절골 단축술이 정상 운동 범위로의 호전에 탁월한 효과가 있음을 보여준 것은 의미가 있다.

방사선 사진 상 Lichtman 단계가 13예 모두에서 수술 후에 수술 전과 같은 단계를 유지하였다. 중성과 양성 척골 변위를 가졌던 Lichtman 3B 단계 2예에서는 수근골의 높이가 유지되지 않았지만, 나머지 예에서 수술 후 외래에서 촬영한 방사선 사진상 월상골의 붕괴 없이 수근골의 높이가 유지되는 결과를 보였다. 방사선학적으로 Lichtman 3A 단계에서는 월상골의 경화와 분절화 소견이 호전되었고, 월상골의 높이가 회복되는 것을 관찰할 수 있었고, 3B 단계에서는 월상골의 경화 소견은 모두 호전된 양상 관찰되었으나, 월상골의 분절화 소견은 음성 척골 변위가 -3 mm로 컸던 1예를 제외하고는 호전되는 양상은 관찰되지 않았다. 월상골의 수근부의 관절염이 어느 정도 진행된 Kienböck 병에서도 월상골에 부하되는 힘을 감소시키고, 수근부의 높이를 유지시켜 줌으로써 요골 단축 절골술이 병의 진행을 늦출 수 있다는 것을 본 연구에서는 보여주었다. 특히 -3 mm 음성 척골 변위의 예에서 나타난 월상골 높이 회복과 분절화의 호전은 그 의미가 크다. 정리하면 음성 및 중성의 Lichtman 3 단계에서 요골 단축 절골술을 시행한 결과, 방사선학적 변화와 더불어 술 후에 통증, 수부 파지력이 호전 되었고, 빠른 운동 범위의 호전을 보였다.

양성 척골 변위의 Lichtman 3B 단계 환자의 경우 보다 좋은 임상적 결과를 위해서는 혈관 골 이식술이나 요주상각을 회복시키는 삼중주상골 유합술과 같은 다른 치료 방법과의 병용이 함께 고려되어야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

월상골의 무혈성 괴사증의 치료에서 병의 단계, 음성 척골 변위, 월상골의 연골 상태나 분절화 정도는 치료 방법을 결정하는데 중요하게 고려되어야 할 요소들이다. 본 연구의 결과를 통해 월상골의 무혈성 괴사증에 대한 치료로서 요골 단축 절골술 또는 요골 설상 절골술은 Lichtman 3A 단계 뿐 아니라 3B 단계의 치료에 있어서도 병의 진행을 막을 수 있고, 임상적으로 좋은 결과를 얻을 수 있는 유용한 치료 방법이 될 수 있음을 보여주었다.

## 참고문헌

- 1) Goldfarb CA, Hsu J, Gelberman RH, Boyer MI. The Lichtman Classification for Kienböck's Disease: An Assessment of Reliability. *J Hand Surg Am.* 2000;25:529-34.
- 2) Luo J, Diao E. Kienböck's disease. An Approach to Treatment. *Hand Clin.* 2006;22:465-73.
- 3) Trumble TE, Katolik LI. Treatment of Kienböck disease in Athletes. *Atlas Hand Clin.* 2006;11:45-65.
- 4) Evans G, Burke FD, Barton NJ. A comparison of conservative treatment and silicone replacement arthroplasty in Kienböck's Disease. *J Hand Surg Br.* 1986;11:98-102.
- 5) Takase K, Imakire A. Lunate Excision, Capitate Osteotomy, And Intercarpal Arthrodesis for Advanced Kienböck disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:177-83.
- 6) Alexander AH, Turner MA, Alexander CE, Lichtman DM. Lunate silicone replacement arthroplasty in Kienböck's Disease: a long-term follow-up. *J Hand Surg Am.* 1990; 15:401-7.
- 7) Salmon J, Stanley JK, Trail IA. Kienböck's disease Conservative management Vs Radial shortening. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:820-3.
- 8) Keith PP, Nuttall D, Trail I. Long-Term Outcome of Nonsurgically Managed Kienböck's disease. *J Hand Surg Am.* 2004;29:63-7.
- 9) Kang ES, Kang HJ, Won YY, Yoo JM. Triscaphe Fusion in Kienböck's disease. *J. Korean Orthop Assoc.* 1995; 30:1335-41.

- 10) Horii E, Garcia-Elias M, Bishop AT, Cooney WP, Linscheid RL, Chao EY. Effect on force transmission across the carpus in Procedures used to treat Kienböck's Disease. *J. Hand Surg Am.* 1990;15:393-400.
- 11) Gelberman RH, Salamon PB, Jurist JM, Posch JL. Ulnar variance in Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;5: 674-6.
- 12) Kim ID, Ihn JC, Kim PT, Kyung HS, Shin SH. Radial Shortening or Radial Wedge Osteotomy for Kienböck's disease. *J Korean Orthop Assoc.* 1997;32:133-40.
- 13) Nakamura R, Imaeda T, Miura T. Radial shortening for Kienböck's Disease: factors affecting the operative result. *J Hand Surg Br.* 1990;15:40-5.
- 14) Watanabe T, Takahara M, Tsuchida H, Yamahara S, Kikuchi N, Ogino T. Long-Term Follow-up of Radial Shortening Osteotomy for Kienböck disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1705-11.