

반복적인 접촉 스트레스에 의해 발생한 키엔백병 사례

한림대학교 성심병원 산업의학과, 한강성심병원 산업의학과¹⁾

김철주 · 주영수 · 임형준 · 방예원 · 권영준¹⁾

— Abstract —

A Case of Kienböck's Disease from Repetitive Contact Stress

Chul-Ju Kim, Young-Su Ju, Hyoung-June Im, Yae-Won Bang, Young-Jun Kwon¹⁾

*Department of Occupational and Environmental Medicine, Hallym University Scared Heart Hospital
Department of Occupational and Environmental Medicine, Hangang Scared Heart Hospital¹⁾*

Objectives: Kienböck's disease, which is characterized by osteonecrosis of the lunate bone, causes progressive chronic pain and dysfunction of the hand and wrist. Even though occurrence of the disease was reported approximately 100 years ago and it is suspected to be work-related to some degree, the etiology has not been clearly described and the disease has rarely been considered as an occupation-related disease. As such, we submit this case as the first report of Kienböck's disease in Korea, with clinical findings, x-ray, MRI (magnetic resonance imaging) and strain index results along with a literature review.

Methods: The patient was carefully interviewed and her medical records were properly reviewed by the authors with her consent. The authors also visited her factory work site to inspect and videotape the working environment and to conduct an ergonomic evaluation with a strain index.

Results: Excessively repeated contact stress was found to be concentrated on her right hand and the environment was discovered to be hazardous from an ergonomic standpoint. The literature review revealed that heavy loads on the hand might be related to the cause or deterioration associated with Kienböck's disease. ; therefore, it is very likely that her disease is related to her work.

Conclusions: There is much evidence to suggest that heavy workloads involving hand and wrist intensive tasks may cause and worsen Kienböck's disease. However, to date epidemiologic studies clarifying the etiology of the disease have not been sufficiently reported. Therefore, further research focusing on the etiology and prevention of the disease are required. In addition, practical guidelines for hand and wrist intensive tasks are needed to prevent disease development and worsening.

Key words: Kienböck, Lunate, Osteonecrosis, Occupational disease

목 적

키엔백병은 월상골의 골괴사로 정의되며 1910년 영상 의학과 의사인 Robert Kienböck이 최초로 보고하였다.

정확한 유병률은 알려져 있지 않고 주로 손을 쓰는 20세 에서 40세 사이의 남성 노동자의 우성 팔에 잘 생기며 진 단받기 수개월, 수년 전에 외상력이 있는 경우가 많다¹⁻²⁾. 증상으로는 수근 관절의 동통과 운동범위의 감소가 있으

며 방사선 소견이 나타나기 오래 전부터 임상 증세가 나타나는 경우도 있다. 치료를 하지 않을 경우, 방사선 상 특이 소견이 없는 Licheman 분류로 단계 I에서, 월상골이 파괴되고 합몰이 되어 수근골의 길이가 단축되는 단계 IV까지 진행한다. 치료는 관찰과 간헐적인 보조기 착용에서부터 수술적 치료까지 다양하다³⁾.

키엔백병은 발생이 드문 질환이다. 그러다보니 주로 환자를 보게 되는 정형외과나 성형외과 의사의 일부 치료적 연구를 제외하고는 키엔백병에 관한 연구는 거의 없는 상황이다. 또한 병의 발생원인 또한 명확하지 않아서 대부분의 교과서와 논문에서는 발생 원인을 불명 또는 다요인으로 소개하고 있다. 그래서 질환의 발생과 직업과의 관련성이 일정 정도 알려져 있음에도 불구하고 국내에서 산재 신청하여 승인되는 사례가 거의 없다. 그러나 키엔백병의 단계 I은 정상적인 방사선 소견을 보이고 손목통증만 존재한다는 것을 감안하면 잠재적인 환자는 많을 것으로 추정되며 또한 대부분의 산업현장에서 손목을 쓰는 작업이 많은 것을 고려할 때, 키엔백병을 보고하는 것은 중요하다고 판단된다.

이에 종이박스 완성 작업에서 반복동작에 의해 발생한 키엔백병 1예를 임상소견, 방사선 검사, 자기공명영상 검사 등의 검사소견과 이와 관련된 직업력 및 Strain index (이하, SI)⁴⁾를 통한 동작분석, 문헌고찰과 더불어 보고하고자 한다.

방 법

먼저 환자의 요양신청서와 주치의 소견서를 검토하고, 환자를 면담하여 과거 병력, 현 병력, 직업력과 작업력을 조사하였다. 다음에 환자의 동의를 얻어 병원의 입원 및 수술 기록과 방사선 사진 등의 자료를 확보하였다. 그 후 국내외의 관련 문헌들을 검토하여 키엔백병의 특성과 역학에 대해 조사하였다. 다음에 환자, 산업위생관리기사와 함께 사업장을 방문하여 작업환경을 조사하고 작업과정을 비디오로 촬영하였다. 그 후 비디오를 분석하여, 생리학, 생체역학, 상지질환에 대한 병리학을 기초로 한 정량적 평가 기법으로 상지질환(근골격계질환)의 원인이 되는 위험 요인들이 작업자에게 노출되어 있거나 그렇지 않은 상태를 구별하는데 사용하는 SI를 이용한 인간공학적 평가를 시행하였다. 이 SI는 상지질환에 대한 정량적 평가기법으로 근육사용 힘(강도), 근육사용 기간, 빈도, 자세, 작업속도, 하루 작업시간 등 6개의 위험요소로 구성되어 있으며 이를 곱한 값으로 상지질환의 위험성을 평가한다. 마지막으로 위의 내용들을 종합하여 보고서를 작성하였다.

결 과

환자: 여자, 54세

주소: 오른 손목 통증 및 오른손 엄지의 굴곡제한

현 병력: 장난감 제조공장에서 장난감을 담는 종이박스를 완성하는 작업을 하던 근로자로 2008년부터 작업 시 심해지는 간헐적인 오른쪽 손목통증이 있어 물리치료만 받아오다가 2009년 4월 3일 박스에 구멍 뚫는 작업 중 오른손 엄지에 찌릿한 느낌이 들면서 굴곡제한이 발생하여 00병원 정형외과에 4월 9일 입원 후 4월 11일 키엔백병에 의한 우측 긴엄지굽힘근 파열 진단 하에 주상골(scaphoid)-수근골(carpal bone) 유합술, 긴엄지굽힘근 복수술, 4월 20일 탐색술 및 상처 봉합술을 시행한 후 산재 신청하였다가 불승인 되자 재심청구를 위해 6월 11일 내원하였다.

직업력 및 작업내용: 해당 근로자는 1994년, 1년 동안 야채판매를 하였고 1995년 11월부터 2006년 11월까지 장난감 제조공장에서 스프레이를 사용하여 인형얼굴을 화장하는 작업에 종사하였다. 2006년 11월부터 2009년 4월까지 다른 장난감 제조공장에 입사하여 본 사례의 질환을 발생시켰을 것으로 판단되는 장난감을 담는 종이박스를 완성하는 작업을 주중과 토요일 격주로 하루 7시간 40분 동안 하였다. 작업을 시작할 때 모든 박스는 여러 장이 겹쳐진 묶음으로 라인 위에 올려진다. 박스의 종류는 작업 방식에 의해 두 가지로 구분되는 데 한 종류의 박스는 박스를 조립할 때 매듭을 지을 수 있도록 구멍 부분이 있다. 이 구멍 부분은 처음 묶음상태에서는 박스에 표시만 되어있고 뚫어져 있지 않다. 그래서 작업자는 묶음 상태에서는 송곳 등의 기구를 사용하여 구멍을 뚫고 개별 박스로 분리되어서도 구멍이 완전히 뚫어지지 않았을 때는 엄지손가락을 꺾듯이 세워 구멍부분을 쳐서 구멍 뚫는 작업을 완성한다. 개별 박스 당 구멍은 2개가 있다. 다른 종류의 박스는 구멍 부분이 없는 것을 제외하면 앞에서 말한 박스와 모양은 비슷하고 크기가 큰 것과 작은 것이 있다. 작업자는 라인 앞에 서서 박스 묶음을 개별 박스로 분리하고 입체적으로 모양을 만든 후 박스 당 12회 이상 테이프를 절단하여 왼손으로 박스의 모양을 유지하고 오른손으로 테이프를 붙여 박스를 완성하여 라인에 놓는다(Fig. 3). 박스는 인형종류에 따라 다양하였고 크기는 보통 70×50×20 cm정도 되며 작업량은 시간당 100개, 하루 800여개 이며, 한 달 총 16,000여 개의 박스를 완성하였다.

인간공학적 유해요인 분석: 두 종류의 박스로 각각 구분하여 손목을 대상으로 평가하였으며 평가도구인 SI로 측정된 결과 구멍이 있는 박스(이하 A형 박스)와 구멍이 없는 박스(이하 B형 박스) 각각 힘의 강도 3점과 3점,

Table 1. Ergonomic risk assessment using strain index

		Intensity of exertion	% of Cycle	Efforts per minute	Hand/Wrist posture	Speed of work	Duration of task per day (hours)	Total score
A-type box	Rating	Somewhat hard	10-29 %	15-19/m	Very bad	Fast	4-8 hours	27
	Score	3.0	1.0	2.0	3.0	1.5	1.0	
B-type box	Rating	Somewhat hard	10-29 %	15-19/m	Very bad	Fair	4-8 hours	18
	Score	3.0	1.0	2.0	3.0	1.0	1.0	



Fig. 1. Wrist radiograph on admission.



Fig. 2. Wrist CT on admission.

힘의 지속정도 1점과 1점, 분당 힘의 빈도 2점과 2점, 손/손목 자세 3점과 3점, 작업속도 1.5점과 1점, 일일 작업시간 1점과 1점으로 나왔다. 개별 항목을 모두 곱해서 얻어지는 총점은 27점과 18점으로 나와, 두 종류 모두 ‘매우 위험함(Hazardous)’의 기준점인 7점을 초과하였다(Table 1). 특히 손목의 자세와 힘의 강도에서 높은 점수를 기록하였다. 두 박스작업 모두 테이프 절취 및 접착시 손목의 굴곡 및 신전 그리고 우측 편향이 많이 발생하였고, 박스에 테이프 접착시 단순 접착이 아니라 박스의 연결 후 튀어나온 부분을 동시에 꺾으면서 접착하므로 과도한 엄지손가락에 힘이 부과되었다. A형 박스를 접는 작업은 박스의 모형을 맞추기 위해 간헐적 약한 충격(2회/box)이 있었고 B형 박스를 접는 작업에서는 사전 접기 작업에서 좌우 양손의 손바닥을 이용하여 힘으로 눌러 미는 작업이 있었다.

과거병력: 가족력 없으며 약물 복용력과 다른 관절 통증 등을 포함해 특이소견 없었다.

사회력: 흡연력은 없으며, 음주는 한 달 1회 미만이었다.

이학적 소견: 오른손 엄지의 바닥면에 압통이 있었고 휴식상태에서 과신장 되어 있었으며 굴곡장애가 있었다.

방사선학적 소견: 엑스레이(Fig. 1)와 컴퓨터 단층촬영(Fig. 2)에서 오른손 월상골의 골절이 있었고 자기공명영상에서 오른손 월상골의 골괴사와 긴엄지 굽힘근 힘줄의 부분적 파열이 있어 키엔백병과 그로 인한 힘줄 파열

로 진단되었다.

고 찰

키엔백병은 Licheman 분류에 의해 구분되며 진단은 주로 방사선 사진으로 이루어진다. I 단계에서는 방사선 사진으로는 월상골의 밀도와 모양이 정상이다. 그러나 MRI에 의해 진단은 가능하다. II 단계는 월상골의 모양은 크게 변화하지 않으나 밀도가 변하는 것이 특징적이다. III 단계는 처음 진단될 때 가장 많은 형태이며 월상골의 붕괴로 정의된다. 이는 다시 손목뼈의 붕괴가 없는 III-A와 손목뼈가 붕괴되어 손목의 길이가 감소하고 주상골 부위가 굴곡된 모양을 유지하는 III-B로 세분된다. IV 단계에서는 광범위한 손목뼈의 퇴행성 변화가 일어난다⁹⁾.

치료는 관찰과 간헐적인 보조기 착용에서부터 수술적 치료까지 70여 종 이상이 고안되어 있으며, 환자의 연령, 직업, 성별 및 병변의 진행 정도 등을 고려하여 선택하여야 한다. 수술적 치료로는 I, II 단계의 경우, 척골 연장술, 요골 단축술, 수근골 삼주상 유합술, 요골 동맥 분지인 3, 4 intercompartmental supraretinacular artery(3, 4 ICSRA)를 이용한 혈관 부착 생골 이전술, 혈관 이전술 등이 시술되고 있다. 많이 진행된 III, IV 단계의 경우에는, 월상골의 괴사로 유두골이 근위부로 전위됨으로서 손목뼈 길이가 감소하고, 수근골 인대의 이완



Fig. 3. Folding a A-type box (A) punching, (B) creating three-dimensional shapes, (C) hitting with palm, (D) taping up).

Table 2. Occupations of case reports of Kienböck's disease in Korea

Occupation	Person
Housewife	32
Machinist	10
Merchant	5
Carpenter	4
Farmer	15
Construction worker	14
Office worker	15
Farmer	2
Unemployed person	3
Stock farmer	1
Driver	3
Athlete	2
Cook	2
Policeman	1
Total	109

등으로 손목의 운동 제한과 동통이 극심해 지는데, 이 시기에서는 월상골 제거술, 월상골 제거 후 근막 충전술, 근귀 수근골 절제술을 포함한 여러 가지 관절 성형술이나 제한 관절 유합술 등이 시도된다. 실리콘 월상골의 삽입은 활액막염, 실리콘의 파열이나 마모, 탈구 등과 같은 합병증이 많은 것으로 보고되어 있다³⁾.

키엔백병의 정확한 원인은 밝혀지지 않았으나 해부학적 인자, 혈관인자, 직업적 인자 등이 병태생리에 관계가 있다고 알려져 있다. 월상골은 근위부로 요골과 삼각섬유인대 원위부로 주위 4개의 수근골과 관절을 이룬다. 평균적으로 정상 손목에 전달된 힘의 90%는 요골로 전달되는데 세분하면 55%가 요주상 관절로, 35%가 요월상 관절로 전달되며 나머지 10%는 삼각 섬유연골로 전달된다⁶⁾. 요주상의 최고 압력은 요월상보다 1.6배 높고, 요월상의 최고 압력은 척월상보다 4배 높으며 주상골은 자신이 받은 대부분의 외부의 힘을 지속적으로 전달한다. 월상골에 과부하가 걸리게 되면 호두까기안의 호두처럼 주변의 압력

을 받고 골소주에 단층판이 생겨 골소주를 파괴하면서 혈관공급에 문제가 생긴다⁷⁾. 키엔백병의 초기(단계 II 와 III-A)에는 주상골이 정상 위치에 고정되어있어 월상골로 힘이 많이 전달되지 않지만, 단계 III-B가 되면 주상골의 위치가 유연해져 월상골로 전달되는 힘이 증가하기 때문에 월상골이 조각나고 붕괴된다⁸⁾. 이런 해부학적 구조와 생역학 때문에 수술적 치료는 월상골이 받는 힘을 줄이는데 초점을 두고 있고, 현재 요골을 줄이는 법, 척골을 늘리는 법, 수근골 융합법 등이 개발되어 있다.

월상골은 대개 등쪽과 배쪽 동맥혈관 양쪽에서 영양공급을 받고 이들 혈관은 골안으로 들어가 서로 융합한다⁹⁾. 키엔백병 환자 사체를 연구한 결과 26%는 등쪽과 배쪽 동맥 중에 하나만 존재하고 8%는 둘 다 존재하나 융합이 없었고¹⁰⁾, 또 다른 연구에서는 7~20%가 배쪽 동맥만 있었다¹¹⁾. 단일 동맥은 손상이 생겼을 때 골이 괴사되기 쉬우므로 키엔백병 발생과 연관이 있을 수 있다. 또한 정상 월상골의 형태가 반원형이기 때문에 등쪽과 배쪽의 정맥이 융합된 열기가 월상골에 비해 상대적으로 작아¹²⁾ 골괴사가 일어나기 쉬운 환경이다. Allan 등¹³⁾은 과응고성이나 감소된 동맥혈류, 증가된 정맥 울혈 등은 병의 진행과정에 중요한 역할을 한다고 주장하였다.

키엔백병이 직업과 관련이 있다는 주장은 이전부터 꾸준히 제기되었다. 직업적 인자에는 반복적인 수작업에 의한 월상골의 미세외상, 손목의 과도한 신전과 굴곡 등이 있다. Kienböck은¹⁴⁾ 36명의 환자를 조사하여 키엔백병을 손목의 염좌와 인대, 혈관의 손상으로 인한 외상성 병변으로 정의하였고 Therkelsen과 Andersen은¹⁵⁾ 자신의 병원에 내원한 107명의 환자중 98명이 수작업자(manual worker)임을 발견하였다. Horvath 등¹⁶⁾은 450명의 쇠뿔으로 작업하는 노동자를 조사하여 6명의 키엔백병 환자를 발견하였고 Gelberman 등¹¹⁾은 35구의 시신에서 월상골 주위의 혈관분포를 조사하고, 혈관분포가 풍부하고 서로 융합이 잘 되어 있는 점에 착안하여 병의 원인을 무혈성 괴사가 아닌 반복 손상에 의한 압박 골절이라고 주장하였다. 또한 Nakamura 등¹⁷⁾은 손목에 반복적인 미세손상을 주는 스포츠를 왕성하게 하던 10명의 사람들에게서 발생한 키엔백병을 보고하였고 그들의 병이 노동자에서 발생한 키엔백병과 차이가 없음을 발견하여 손목의 반복적인 타격은 키엔백병의 진행에 기여한다고 주장하였다. Jogi 등¹⁸⁾은 110명의 대뇌마비 환자들을 조사하여 그중 5명이 키엔백병이 있음을 발견하고 5명 모두에게 있는 손목의 심한 굴곡 상태가 병의 발생에 기여 한다고 주장하였고, Schiltenswold 등¹⁹⁾은 정상인과 환자의 월상골에서 뼈 내부 압력이 알머리뼈(capitate)보다 높다는 것을 측정하고, 손목의 손등굽힘(dorsiflexion)이 때로는 수축기혈압 이상으로 월상골 주변 압력을 올린다는 것을

발견하였다.

키엔백병의 원인을 무혈관성 골괴사(avascular necrosis)로 생각하는 주장들도 존재한다. Jurado와 Ribeiro²⁰⁾는 응고계통의 활성화가 급성 경색을 일으켜 뼈에 손상을 줄 것이라고 주장하였으며 Esmon²¹⁾은 endotoxin이 염증성 cytokine의 생성을 일으켜 혈액 응고 과정을 촉진할 수 있음을 발표하였다. avascular necrosis와 스테로이드와의 연관성은 잘 알려져 있고, 스테로이드를 사용하는 환자에서 키엔백병이 발생한 사례도 보고된 적도 있다²²⁾. Lanzers 등²³⁾은 겸상적혈구 빈혈이 있는 18세 환자에서 키엔백병이 발생한 사례를 보고하였다.

국내의 키엔백병의 연구는 정형외과의 수술적 치료를 위주로 한 사례 보고가 다수를 차지하였고 영상의학과와 방사선학적 진단을 다룬 사례 보고가 일부 있었다. 국내 연구 중에서 직업이 표기된 14편의 사례 보고들²⁴⁻³⁷⁾을 검토하고, 그 중 직업을 합산하여 Table 2로 정리하였다. 모두 수술적 치료를 다룬 사례 보고들이었다. 키엔백병 질환자는 총 109명 이었으며 그 중 남자는 59명, 여자는 50명이었다. 주부가 32명으로 가장 많았으며, 농부와 사무직 노동자가 다음으로 많았다. 각각의 직업을 살펴봤을 때 손을 많이 쓰는 직업으로 보여지나, Table 2의 개별 사례 보고들이 직업적 고찰이 충분하지 않은 점을 고려하면, 주부와 사무직 노동자를 단순히 손을 많이 쓰는 직업, 또는 많이 쓰지 않는 직업으로 분류하기가 어렵고, 자료가 얻어진 과정을 봤을 때 우리나라를 대표할 수 없어 전체적인 해석에는 제약이 따른다.

본 사례의 동료 근로자를 대상으로 조사를 실시하였으나 직원 20인 미만인 장난감 공장으로 박스를 접는 사람은 총 2명에 불과했고, 게다가 다른 근로자는 입사 1년 미만인 분으로 별다른 증상이 없어 별다른 결과는 얻지 못하였다.

키엔백병을 일으키는 특정한 원인은 밝혀지지 않았으나 지금까지의 연구결과로는 앞에서 언급한 여러 인자들이 상호관계를 이루면서 병의 진행에 기여한다고 볼 수 있다. 지금까지의 선행 연구들을 고찰한 결과 손목에 심한 무리를 주는, 반복적인 수작업은 월상골과 주위관절에 과부하를 주어 뼈에 미세 손상을 일으키고 주위 혈관을 압박하여 병의 진행에 기여한다고 보는 게 타당하다.

본 사례의 환자는 손과 손목 질환의 개인 병력, 외상력과 특이 질병력은 없으며 2년 4개월동안 시간당 100개, 하루 800개, 한 달 총 16,000개의 박스를 접고 한 박스당 12회 또는 14회 테이프를 절취하고 박스에 붙이는 과도한 반복 작업을 하였다. 이러한 과정에서 반복적으로 우측 무지와 손목의 과도한 굴곡과 신전, 손바닥의 미세 손상이 있었고 인간공학적 평가에서 매우 위험한 작업으로 평가되었으며, 기존 문헌고찰 결과 이러한 손의 부담 작업

들이 키엔백병의 발생과 연관성이 있다는 많은 보고들이 있었다. 오른손 긴 엄지 굽힘근 파열은 키엔백병의 진행과정과 우측 무지와 손목의 반복적인 굴곡 및 신전으로 인해 퇴행성 변화가 유발되어 점진적으로 발생된 것으로 판단된다. 그러므로 이 환자의 질병은 작업과 관련되어 발생, 악화되었을 가능성이 상당히 높다고 할 수 있다.

본 사례는 산재불승인이 되었는데, 이의 근거가 된 근로복지공단본부 자문의 1의 소견은 현재 키엔백 병을 월상골의 무혈성 괴사로 정의할 수 있고, 원인적 인자로 혈관내에서 혈관벽에 손상을 유발한 자극(예를 들어, 약물노출, 반복적 잠수작업 등)에 대한 노출이 있어야만 업무 관련성이 있다는 것이다. 이는 원인적 인자로 해부학적 인자 등 다른 인자를 고려하지 않고 있고, 대부분의 논문과 교과서들이 키엔백병의 원인을 알 수 없거나 다원인적이라고 기술하고 있다는 점을 고려하지 않은 의견이라고 판단된다. 자문의 2의 소견은 청구인의 업무가 키엔백병과 관련성이 있을 수 있으나, 업무 부담이 실제로 관련성이 생길 정도로 과도하지 않다는 것이다. 인간공학적 평가의 높은 점수와, 같은 작업을 하던 동료 근로자가 몇 달 후 손목통증으로 퇴사하고 본 사례에서 병의 발생 1년 전부터 손목 통증으로 손목에 압박밴드를 감고 일했던 점을 중요하게 고려하지 않았다고 판단된다.

손과 손목을 반복적으로 사용하는 작업이 키엔백병을 일으키고 악화시킨다는 근거는 많지만 이를 명확히 할 수 있는 역학적 연구는 아직 부족하다. 이는 키엔백병의 발생이 드물고 병을 주로 다루는 의사가 정형외과나 성형외과 의사이기 때문으로 보인다. 그래서 산업의학적 관점을 가진 추가 연구가 필요하며, 나아가 손과 손목의 작업성 질환에 대한 관리지침을 개발하여 이 환자처럼 1년이 넘게 손목 통증이 있으나 일을 계속하여 병을 악화시키는 사례가 발생하지 않도록 예방이 필요하다.

요 약

목적: 월상골(lunate)의 골괴사를 특징으로 하는 키엔백병은 점진적인 손과 손목의 만성통증과 기능장애를 일으킨다. 보고 된지 100년이 지났고 병의 발생이 직업력과 일정정도 관계있음이 알려졌으나, 발생이 드물어 연구를 찾기 힘들고 아직까지 명확한 발병 원인이 알려져 있지 않아 직업병으로 승인된 사례는 거의 없다. 이에 종이박스 완성 작업에서 반복동작에 의해 발생한 키엔백병 1례를 임상소견, 방사선 검사, 자기공명영상 검사 등의 검사소견과 이와 관련된 직업력 및 SI(strain index)를 통한 동작분석, 문헌고찰과 더불어 보고하고자 한다.

방법: 환자를 면담하였고 병원의 의무기록을 확인하였으며 키엔백병과 관련된 문헌을 고찰하였다. 또한 사업장

을 방문하여 작업환경을 조사하고 작업과정을 비디오 촬영하여 SI를 사용한 인간공학적 평가를 실시하였다.

결과: 본 사례의 환자는 과도한 반복 작업을 한 것으로 나타났고 인간공학적 평가에서 매우 위험한 작업으로 평가되었으며, 기존 문헌고찰 결과 이러한 손의 부담 작업들이 키엔백병의 발생 또는 악화와 연관성이 있다는 많은 보고들이 있었다. 그러므로 이 환자의 질병은 작업과 관련되어 발생 또는 악화되었을 가능성이 상당히 높다고 할 수 있다.

결론: 손과 손목을 반복적으로 사용하는 작업이 키엔백병을 일으키고 악화시킨다는 근거는 많지만 이를 명확히 할 수 있는 역학적 연구는 아직 부족한 현실이며, 이는 키엔백병의 발생이 드물고 병을 주로 다루는 의사가 주로 치료에 관심이 있는 정형외과나 성형외과 의사이기 때문으로 보인다. 따라서 병의 발생과 예방에 중점을 둔 추가 연구가 필요하며, 나아가 손과 손목의 작업성 질환에 대한 관리지침을 개발하여 이 환자처럼 1년이 넘게 손목 통증이 있으나 일을 계속하여 병을 악화시키는 사례에 대한 예방이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Irisarri C. Aetiology of Kienböck's disease. J hand Surg Br 2004;29(3):281-7.
- 2) Beredjiklian PK. Kienböck's disease. J hand Surg Am 2009;34(1):167-75.
- 3) The Korean Orthopedic Association. Orthopedics, 6th edition, volume 1 (translated by Kim CJ). Newest Medicine Company. Seoul. 2006. pp 576-7. (Korean)
- 4) Moore JS, Garq A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyq Assoc J 1995;56(5):443-58.
- 5) Schuind F, Eslami S, Ledoux P. Kienböck's disease. J Bone Joint Surg Br 2008;90(2):133-9.
- 6) Schuind F, Cooney WP, Linscheid RL, An KN, Chao EY. Force and pressure transmission through the normal wrist. A theoretical two-dimensional study in the posteroanterior plane. J Biomech 1995;28(5):587-601.
- 7) Watson HK, Guidera PM. Aetiology of Kienböck's disease. J hand Surg Br 1997;22(1):5-7.
- 8) Iwasaki N, Minami A, Miyazawa T, Kaneda K. Force distribution through the wrist joint in patients with different stages of Kienböck's disease: using computed tomography osteoabsorptiometry. J Hand Surg Am 2000;25(5):870-6.
- 9) Panagis JS, Gelberman RH, Taleisnik J, Baumgaertner M. The arterial anatomy of the human carpus. Part II: the intraosseous vascularity. J Hand Surg Am 1983; 8(4):375-82.
- 10) Lee ML. The intraosseus arterial pattern of the carpal lunate bone and its relation to avascular necrosis. Acta Ortho Scand 1963;33:43-55.

- 11) Gelberman RH, Bauman TD, Menon J, Akeson WH. The vascularity of the lunate bone and Kienböck's disease. *J Hand Surg Am* 1980;5(3):272-8.
- 12) Pichler M, Putz R. The venous drainage of the lunate bone. *Surg Radiol Anat* 2003;24(6):372-6.
- 13) Allan CH, Joshi A, Lichtman DM. Kienböck's disease: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9(2):128-36.
- 14) Waqner JP, Chung KC. A historical report on Robert Kienböck(1871-1953) and Kienböck's Disease. *J hand Surg Am* 2005;30(6):1117-21.
- 15) Therkelsen F, Andersen K. Lunatomalacia. *Acta Chir Scand* 1949;97(6):503-26.
- 16) Gemne G, Saraste H. Bone and joint pathology in workers using hand-held vibrating tools. An overview. *Scand J Work Environ Health* 1987;13(4):290-300.
- 17) Nakamura R, Imaeda T, Suzuki K, Miura T. Sports-related Kienböck's disease. *Am J Sports Med* 1991; 19(1):88-91.
- 18) Joji S, Mizuseki T, Katayama S, Tsuge K, Ikuta Y. Aetiology of Kienböck's disease based on a study of the condition among patients with cerebral palsy. *J Hand Surg Br* 1993;18(3):294-8.
- 19) Schiltenswolf M, Martini AK, Mau HC, Eversheim S, Brocai DR, Jensen CH. Further investigations of the intraosseous pressure characteristics in necrotic lunates (Kienböck's disease). *J Hand Surg Am* 1996; 21(5):754-8.
- 20) Jurado R, Ribeiro M. Possible role of systemic inflammatory reaction in vascular access thrombosis. *South Med J* 1999;92(9):877-81.
- 21) Esmon CT. New mechanisms for vascular control of inflammation mediated by natural anticoagulant proteins. *J Exp Med* 2002;196(5):565-77.
- 22) Culp RW, Schaffer JL, Osterman AL, Bora FW Jr. Kienböck's disease in a patient with Crohn's enteritis treated with corticosteroids. *J hand Surg Am* 1989; 14(2 Pt 1):294-6.
- 23) Lanzer W, Szabo R, Gelberman R. A vascular necrosis of the lunate and sickle cell anemia. A case report. *Clin Orthop Relat Res* 1984;187:168-71.
- 24) Lee JH, Yoo HJ, You MK, Kang JD. Treatment of Kienböck's disease using fascia late-two cases report-. *J korean Orthop Assoc* 1985;20(5):981-5. (Korean)
- 25) Chung MS, Won CH, Yoon BH. Distraction-motion arthroplasty for the management of Kienböck's Disease. *J korean Orthop Assoc* 1987;22(1):92-6. (Korean)
- 26) 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(1):133-40. (Korean)
- 27) Shin HD, Kim KC, Woo SE, Li X, Kang TH. Limited intercarpal arthrodesis in Kienböck's disease. *J korean Orthop Assoc* 2006;41(6):947-52. (Korean)
- 28) Ha KI, Hahn SH, Chung MY, Kim HJ, An TW. Ulnar lengthening in the treatment of Kienböck's disease. *J korean Orthop Assoc* 1989;24(3):872-8. (Korean)
- 29) Cheon SJ, Son KM, Kim HT, Suh JT, Yoo CI. Pathologic rupture of flexor pollicis longus tendon secondary to Kienböck's disease-a case report-. *J korean Orthop Assoc* 2006;41(3):578-81.
- 30) Park BJ, Chung DW, Han CS, Jeon IH, Kwon HG. The long term follow-up result of revascularization in treatment for Kienböck's disease. *J Korean Soc Surg Hand* 1998;3(1):33-41. (Korean)
- 31) Chung DW, Han JS, Lee CW, Ok JC, Baek CH. Pronator quadratus pedicled one graft for the Kienböck's disease-Three cases report-. *J korean Orthop Assoc* 1995;30(5):1458-62. (Korean)
- 32) Moon ES, Rhym IS, Park JH. The triscaphe fusion in Kienböck's disease. *J Korean Soc Surg Hand* 1996; 1(1):74-82. (Korean)
- 33) Lee SK, Huh DY. Long-term follow-up after the treatment of Kienböck's disease by packing of fascia lata flap. *J korean Orthop Assoc* 1988;23(2):515-22. (Korean)
- 34) Shin SJ, Kim DW, Kang HJ, Hahn SB, Kang ES. Surgical treatment of the Kienböck's disease. *J Korean Soc Surg Hand* 1999;4(2):186-92. (Korean)
- 35) Lee SK, Kim TH. Clinical study of Kienböck's disease. *J korean Orthop Assoc* 1990;25(5):1453-61. (Korean)
- 36) Lee SU, Yoo MC, Lee S. Microvascular loop graft in the treatment of the Kienböck's disease. *J korean Orthop Assoc* 1985;20(2):319-23. (Korean)
- 37) Chung DW, Han CS, Nam GU, Park BY, Han HS. Original report : Kienböck's disease treated with vascular loop graft. *J Korean Microsurg Soc* 1993;2(1): 13-9.(Korean)