

Moire 영상을 이용한 근골격계 질환의 한의학적 진단에 관한 연구

이은경, 유승현*, 이수경, 강성호, 한종민, 정명수, 천은주, 송용선, 이기남
원광대학교 한의학전문대학원 산업한의학교실
*원광대학교 한의과대학 예방의학교실

A Study on Oriental Medical Diagnosis of Musculoskeletal Disorders using Moire Image

Eunyoung Lee, Seunghyun Yu, Sukyung Lee, Sungho Kang, Jongmin Han, Myongsoo Chong, Eunjoo Chun, Yungsun Song, Kinam Lee

Dept. of Industrial Oriental Medicine, Professional Graduate School, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

*Dept. of Preventive Medicine, College of Oriental Medicine, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

Abstract

This research has conducted studies on an Oriental medicine-based method of diagnosing of occupational musculoskeletal system diseases. This researcher has searched through existing relevant medical literature. Also, this researcher has worked on a moire topography using moire topography. In this course, this researcher has reached the following conclusion in relation to the possibility of using a moire topography as a diagnosing device of msculoskeletal system diseases under Oriental medicine.

1. The Western medicine outlines its criteria of screening occupational musculoskeletal system diseases as follows.

A. The occupational musculoskeletal diseases must clearly include one or more of the subjective symptoms characterized by pain, hypoesthesia, dysaesthesia, anaesthesia, etc.

B. There should be clinically admitted objective observations and diagnosis outlining that the disease concerned shows symptoms such as tenderness, induration, and edema that can appear with occupational musculoskeletal system diseases, dyscinesia should be admitted with the disease concerned, or there should be observations and

diagnosis outlining that abnormality exists in electric muscular or nervous diagnosis and examination.

C. It should be admitted that prior to the occurrence of symptoms or observations and diagnosis on musculoskeletal system-related diseases, a patient has been engaged in works with conditions requiring improper work posture or work movement. That is, this is an approach whereby they see abnormality in the musculoskeletal system come from material and structural defect, and adjust and control abnormality in the musculoskeletal system and secreta.

2. The Oriental medicines sees that a patient develops the pain of occupational musculoskeletal diseases as he cannot properly activate the flow of his life force and blood thus not only causing formation of lumps in the body and blocking the flow of life force and blood in some parts of the body. Hence, The Oriental medicine focuses on resolving the cause of weakening the flow of life force and blood, instead of taking material approach of correcting structural abnormality. Furthermore, Oriental medicine sees that when muscle tension builds up, this presses blood vessels and nerves passing by, triggering circulation dyscrasia and neurological reaction and thus leading to lesion. Thus, instead of taking skeletal or neurophysiological approach, it seeks to fundamentally resolve the cause of the flow of the life force and blood in muscles not being activated. As a result, Oriental medicine attributes the main cause of musculoskeletal system diseases to muscle tension and its build-up that stem from an individual's long formed chronicle habit and work environment. This approach considers not only the social structure aspect including companies owners and work environment that the existing methods have looked at, but also individual workers' responsibility and their environmental factors. Hence, this is a step forward method.

3. The diagnosis of musculoskeletal diseases under Oriental medicine is characterized by the fact that an Oriental medicine doctor uses not only photos taken by himself, but also various detection devices to gather information and pass comprehensive judgment on it. Thus, it is the core of diagnosis under Oriental medicine to develop diagnosing devices matching the characteristics of information to be induced and to interpret information so induced from the views of Oriental medicine. Diagnosis using diagnosing devices values the whole state of a patient and formal abnormality alike, and the whole balance and muscular state of a patient serves as the basis of diagnosis. Hence, this method, instead of depending on the information gathered from devices under Western medicine, requires devices that provide information on the whole state of a patient in addition to the local abnormality information that X-ray, CT, etc., can offer. This method sees muscle as the central part of the abnormality in the musculoskeletal system and thus requires diagnosing devices enabling the muscular state.

4. The diagnosing device using moire topography under Oriental medicine has advantages below and can be used for diagnosing musculoskeletal system diseases with industrial workers.

First, the device can provide information on the body in an unbalanced state, and thus identify the imbalance and difference of height in the left and right stature that a patient can not notice at normal times. Second, the device shows the twisting of muscles or induration regions in a contour map. This is not possible with existing shooting machines such as X-ray, CT, etc., thus differentiating itself from existing machines. Third, this device makes it possible for Oriental medicine to take its unique approach to the abnormality in the musculoskeletal system. Oriental medicine sees the state and imbalance state in muscles as major factors in determining the legion of musculoskeletal system, and the device makes it possible to shoot the state of muscles in detail. In this respect, the device is significant. Fourth, the device has an advantage as non-aggression diagnosing device.

key-words : Moire image, musculoskeletal disorders, oriental medical diagnosis, occupational disease

I. 서 론

반복작업손상은 1960년대 세계노동기구가 언급한 이래, 1980년대에 들어 급속도로 발생이 증가하여 미국의 경우 1990년대 상위 10대 직업성 질환으로 열거되고 있는 실정이다.¹⁾ 이 질환은 18세기초에 Ramazzini에 의해서 언급된 이후로 거의 200년이 넘도록 주의를 끌지 못하다가 1980년대에 이르러서야 구미 선진국가에서 산업사회에서의 주요 재해문제로서 관심을 끌기 시작했다.²⁾ 1980년대 이후의 CTDs 발생의 급격한 증가추세의 이유로는 크게 두 가지를 꼽을 수 있다. 첫째 이유로는 사회 분위기의 변화이다. 이 시기를 기점으로 구미 선진국에서는 산업재해에 대한 관심과 인식

이 매우 높아졌으며 그에 따른 매우 강력한 규제 법안들이 시행되었다. 따라서 그 전에는 자각하지 못했던 문제들을 작업자 자신이 인식하게 되었다. 둘째 이유는 산업환경의 전반적인 변화를 들 수 있는데 과거 중공업 중심의 산업에서 High-Tech & Service산업으로 가는 전이과정에서 발생하는 예상하지 못했던 부작용들이 그것이다. 예를 들면 공정의 많은 부분을 자동화하는 데서 야기되는 단순작업, 고반복작업 등의 작업특성은 그 전에는 별로 볼 수 없었던 새로운 환경으로 그 동안 여러 사례 연구들을 통하여 위험요인으로 밝혀졌다. 이 두 가지 요인의 복합적인 작용에 의하여 누적외상병의 급격한 발생증가가 초래되었다고 사료된다.³⁾

직업성 근골격계 질환의 발생 기전은 아직 정확히 규명되지 않았으나 반복되는 동작이나 스트레스가 조직의 미세외상(microtrauma)을

1) American National Standards Institute : Control of work-related cumulative trauma disorders, Part I, Upper extremities(working draft), ANSI Z, p.365, 1995.

2) 정규철, 직업성질환, 고려의학, 1998

3) 박동현, 윤익근, 산업재해로서의 누적외상병에 대한 연구, 대한산업의학회지, 제 8권 제 2호, 1996

유발하고, 이러한 급성 염증 반응이 충분히 회복(healing)되기 전에 반복될 때 미세 외상이 누적되어 발생하는 것으로 이해되고 있다.⁴⁾ 직업성 근골격계 질환은 일반적으로 수주에서 수개월 심지어는 수년에 걸쳐서 점차적으로 발생하게 된다. 이 질환은 손가락, 손목, 팔, 어깨 등에 주로 발생하며, 근육 및 관절운동과 밀접한 관계를 가지고 있으므로 노화에 따른 자연 발생적 질병이라기보다는 개체의 육체적 동작의 정도 특히 직업특성(작업관련)과 매우 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 이처럼 직업특성과의 깊은 관련성 때문에 1960년에 국제노동기구(ILO)에 의해서 직업성 질환으로 규정되었고 1980년대에는 미국이나 유럽 등에서 주요 산업재해의 하나로 사회문제화되었다.⁵⁾ 그 이후 오늘날에 이르기까지 발생빈도는 날로 높아가고 그에 따르는 경제적 손실 역시 증가하는 추세에 있다. 최근에 나온 자료들에 의하면 미국의 경우, 매년 약 15만 건의 CTD Case가 보고되고 있으며 이에 관련된 총 의료보상비는 약 650억불에 달하고 이로 인한 노동손실기간은 500억불에 이른다⁶⁾. 하지만

이 수치들은 정식으로 보고된 Case들만을 기준으로 산출되었기 때문에 실제 수치는 훨씬 높으리라 생각된다.

그리고 우리 나라의 경우, 90년대에 들어서면서 산업보건의 영역이 중요한 문제로 대두되고 있고 또한 산업보건 내에서의 주요 문제도 선진국형으로 변화하면서⁷⁾ 한의학적 접근을 통한 산업보건서비스의 개발이 요구되고 있다. 또한 한의학을 둘러싼 여러 여건이 80년대 이후 급격히 좋아지고 있다고는 하지만 여전히 현행 의료전달체계에 편입되지 못하고 체계 외의 의학으로 존재하고 있는 현실에서 치료의학으로서 정체성을 찾아가는 것과 더불어 보건학 영역으로의 진출이 절실하다.⁸⁾ 산업보건에 한의학이 참여할 수 있는 영역은 다양하지만 근골격계 이상을 주요 영역으로 상정할 수 있는 이유는 한의학적 접근법은 통증과 불균형이 어떠한 자세에서 발생됨을 깨닫고 질병의 시작은 작업환경과 더불어 환자 자신의 나태함과 몸을 돌보지 않는 불성실에도 그 원인이 있음을 개개인이 느끼게 하여 적극적으로 자신의 작업환경과 일상생활을 관리할 수 있는 자각과 기술을 키울 수 있게 도와줄 수 있기 때문이다.⁹⁾ 그러나 직업성 근골격계 질환은 질환의 정의, 분류 등 진단기준 등이 마련되어 있지 않아 건강관리에 어려움이 있다.¹⁰⁾ 일반적으로 누적외상성장애와 같이 진단을 위한 뚜렷한 객관적

4) 직업성 근골격계 장애는 세계 보건기구(World Health Organization: WHO)의 정의에 의하면 '신체의 반복적 혹은 지속적인 사용에 의하여 발생하거나 선행되거나 악화될 수 있는 근육, 건, 말초신경, 혈관계의 장애'라고 하여 반복 사용과 그로 인한 질병의 발생에 중점을 두었고, 미국의 국립산업안전보건연구원(National Institute of Occupational Safety and Health: NIOSH)에서는 '과거에 사고나 손상을 받지 않은 사람이 현재의 직업에서 일하면서 목, 어깨, 주관절이나 전박부 또는 손이나 손목의 관절부위에 통증, 경직, 작열감, 저림의 증상이 일주일 이상 지속되거나 일년동안 최소한 한 달에 한번 이상 나타나는 경우'로 직업과 관계된 증상의 발현을 모두 포함하는 개념으로 정의한 바 있다.

5) American National Standards Institute : Control of work-related cumulative trauma disorders, Part I. Upper extremities(working draft), ANSI Z, p.365, 1995.

6) Waersted M, Westgaard RH : Working Hours as a risk factor in the development of musculoskeletal complaint, *Ergonomics*, 34(3):265-276, 1991.

7) 신태양사 편집부 : 원색 최신의료대백과사전, 서울, 신태양사, 1991, pp.151-155.

8) 이은경등, 산업보건에의 한의학적 참여방안에 관한 연구, 대한예방한의학회지, 제 3권 2호, 2000

9) 정희완, 강성호, 근형상 추나학, 일증사, 1999

10) 최재욱, 염용대, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정애 : 반복작업 근로자들에서의 경관관장애에 관한 연구, 대한산업의학회지, 8(2):301-319, 1996.

소견이 없는 경우 장애의 진단 및 관리에 있어 자각증상조사는 필수적이며 매우 중요하다.¹¹⁾ 주로 자각증상으로 시작하여 만성퇴행성 변화의 경과로 진행되는 것으로 알려진 이 질환은 병변이 난치상태에 이르기 전까지는 객관적으로 증명하기 어려운 의학적인 특수성 때문에 작업부담에 근거한 자각증상이 진단에 중요한 역할을 할 수밖에 없는 실정이다.¹²⁾ 직업성 근골격계 질환의 연구에서 선결되어야 될 문제 중 하나가 증상의 객관적 평가이나 지금까지 직업성 근골격계 질환 평가의 객관화에 대한 성과는 미미한 편이다.¹³⁾ 이런 문제점은 한방에서는 더욱 크게 대두되는데 한방의 특성상 표준화된 근골격계의 진단법 내지는 진단기기의 부재가 직업성 근골격계질환을 한방서비스로 관리하는데 큰 걸림돌이 되고 있다.

이에 본 연구자는 직업성 근골격계 질환을 진단할 수 있는 한의학적 진단법을 마련하기 위하여 직업성 근골격계 질환을 기존 문헌 등의 고찰을 통해 한의학적 관점에서 분석하고 모아레 영상을 활용한 moire topography를 연구하는 과정에서 moire topography가 근골격계 질환을 진단할 수 있는 한의학적 진단기기로의 가능성에 대해 단견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구 내용 및 방법

직업성 근골격계 질환에 대한 우리 나라의 상황을 살펴보면 우리 나라는 최근 2-30년 동

안에 산업구조, 작업방법 그리고 작업자 개개인의 생활양식이 급격하게 변화되어 직업성 근골격계 질환이 급증할 가능성을 충분히 가지고 있다.¹⁴⁾ 국내에서 수행된 직업성 근골격계 질환에 대한 연구는 산업재해로서의 근골격계 질환에 대한 인식이 그 동안 매우 미약하였기 때문에 커다란 관심을 불러일으키지 못하였고 다만 전화국 직원 또는 은행원 등 단말기를 사용하는 근로자의 경견완중후군 등을 주제로 진행한 누적외상성 질환 연구들이 진행되어 왔다. 1989년과 1990년 여성 국제 전화 교환원에서의 경견완장애¹⁵⁾, 1992년에 모 레이온공장 포장부서 작업자의 수근관 증후군의 발생보고¹⁶⁾ 등이 이루어진 이래 최근 들어서는 전자제품 조립 작업자에 대한 연구¹⁷⁾, 조선업 근로자에 대한 연구¹⁸⁾와 자동차 조립작업자들의 요통발생에 대한 연구¹⁹⁾, 자동차 조립작업자들에서 상지 근골격계의 인간공학적 작업평가 결과와 자각증상과의 연관성에 대한 연구²⁰⁾ 등이 보고된 바 있다.

이러한 연구성과들이 기초가 되어 1998년 3월에는 단순반복작업에 대한 건강관리지침이 노동부에 의해 제정됨으로써 단순반복작업에

14) 남철현 : 보건교육 및 건강증진, 계축문화사, 1988, p.240.

15) 박정일, 조경환, 이승한 : 앞의 논문

16) 이원진, 이은일, 차철환 : 모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 구근터널증후군에 대한 조사연구, 예방의학회지, 25(1):433-447, 1992.

17) 김양옥, 박종, 류소연, 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구(1), 대한산업의학회지, 7(2):306-319, 1995.

18) 송동빈, 한상환, 백남중, 이명학 : 누적외상성 질환의 진단 기준 개발, 산업보건연구원, 1997.

19) 임현술 등 : 직업성 요통의 평가와 예방을 위한 방안연구, 직업병 예방을 위한 연구용역 보고서, 산업보건연구원, 1998.

20) 김재영, 최재욱, 김해준 : 자동차 조립 작업자들에서 상지 근골격계의 인간공학적 작업평가 (Rapid Upper Limb Assessment) 결과와 자각증상과의 연관성, 예방의학회지, 32(1):48-59, 1999.

11) 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철, 율행창구작업자의 경견완장애 자각 증상 호소율과 관련요인에 관한 연구, 대한산업의학회지 제 9권 제 1호, 1997

12) 박정일, 조경환, 이승한, 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장애2. 이학적 검사, 대한산업의학회지, 제 1권 제 1호, 1989

13) 김수근, 정해관, VDT작업자에서 어깨 근육장애와 혈철 cpk의 관련성, 대한산업의학회지 제 10권 2호, 1998

의한 근골격계 질환의 건강진단 방법 및 항목 그리고 진단기준 등이 마련되기도 하였다²¹⁾.

이렇듯 산업재해로서의 직업성 근골격계 질환의 위험성은 날로 증대되면서 직업성 근골격계 질환의 발병원인, 조건 등에 대하여 특정 위험가능인자와의 관련성에 대한 연구가 그 동안 진행되어 왔고, 또한 인간공학 분야에서 Armstrong²²⁾, Ayoub²³⁾, Kroemer²⁴⁾, Putz-Anderson²⁵⁾ 등을 중심으로 작업빈도, 자세, 힘, 그리고 그 밖의 작업환경에 대한 작업요인들을 중심으로 작업장을 평가하고 작업 및 작업환경을 개선하려는 연구들이 활발히 진행되었다.

또한 한방의료에서 근골격계 질환이 차지하고 있는 비중이 큰 현실에 비해 원인, 병위, 병세, 증상, 진단, 치료 등 한의학적 이론에 대한 체계적 정리나 진단방법 및 진단기기 등에 대한 계통적 연구는 매우 미비한 실정이다. 직업성 근골격계 질환의 관리에 한방서비스가 참여하기 위해서는 위와 같은 연구가 선행되어야 하기에 본 연구에서는 근골격계 질환을 한의학적인 관점에서 진단할 수 있는 진단기기가 가져야 할 특성에 대해 살펴보고 moire topography를 활용한 근육촬영기가 그러한 특성에 적합한 기기인가를 밝히고자한다

먼저 직업성 근골격계 질환에 대한 서양의학적 내용에 대해 파악하기 위해 용어 정리 및

발병요인, 선별기준, 발생역학과 보건관리 등을 현재 산업의학과에서 표준으로 삼고 있는 내용에 대해 살펴보았다. 또한 직업성 근골격계 질환에 대한 한의학적 내용을 파악하기 위해 근육과 골격계에 대한 관점 및 통증의 원인과 대처방안, 근골격계 질환의 원인 및 치료법(요통을 예로 들어 상술하였다.), 직업연관성 질환 등에 대한 문헌조사 등을 통해 서양의학적 접근법과 비교분석 하였다. 이러한 내용을 기초로 근골격계 질환의 한의학적 진단법과 진단기기가 가져야 할 기본 특질을 정리하고 moire topography를 활용한 근육조영기의 특성이 한의학적 진단기기로서 활용할 의미가 있는지에 대한 이론적 고찰을 진행하였다.

Ⅲ. 본론 및 고찰

1. 직업성 근골격계 질환의 서양의학적 접근

가. 용어정리

근로자의 근골격계 병변을 연구하는 방법은 아주 다양하다. 용어에서부터 누적외상성장애(CTDs), VDT증후군 반복작업손상²⁶⁾, 경견완장애²⁷⁾ 등으로 표준화되지 않았을 뿐더러 질환의 정의 분류 및 진단기준 등이 마련되어 있지 않아 연구에도 어려움이 많이 있다. 누적 외상성질환(CTDs, Cumulative Trauma Disorders)은 반복되는 외부의 물리적 스트레스에 의하여 점진적(cumulative)으로 손상을 받는(trauma) 질병군의 집합(disorders)을 일컫는 말이며²⁸⁾ 반복

21) 김재영, 최재욱, 김해준 : 위의 논문

22) Armstrong TJ, Chaffin DB, & Foulke JA : A methodology for documenting hand positions and forces during manual work, *Journal of Biomechanics* 12:13-133, 1979.

23) Ayoub MA : Ergonomic Deficiencies I Pain at Work, *Journal of Chronic Medicine*, 32(1):52-57, 1990.

24) Kroemer KHE : CTD- Their recognition and ergonomics measures to avoid hem, *Applied Ergonomics* 20:274-280, 1989.

25) Putz-Anderson V : Cumulative Trauma Disorders, a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, 1988.

26) 최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정에 : 반복작업 근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구, *대한산업의학회지*, 8(2):301-319, 1996.

27) 조경환, 박정일, 이승한 : 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완 장애, II이학적 검사, *대한산업의학회지*, 1(2):151-159, 1989.

28) National Institute for Occupational

적인 동작에 의해 발생하는 근골격계질환을 통칭하는 것으로 근염좌, 건염, 점액낭염, 인대 손상, 포착성 신경병증, 연골 및 골의 손상 등을 포함한다. 누적 외상성 질환은 새롭게 발견된 질병은 아니며, 기존에 알려져 있던 근골격계질환의 복합체(disease complex)로 이해될 수 있다. 그러나 현재 부위별 증상을 중심으로 하거나(경견완 증후군, 직업성 요통 등), 사용 기재를 대상으로 하거나(VDT증후군), 또는 원인론적인 면(누적외상성 장애)을 강조한 진단 용어들이 혼용되고 있다. '경견완장애'라는 용어는 과거 일본의 정형외과 영역에서 사용되었던 용어로서 오스트레일리아에서는 반복작업손상(Repetitive strain injuries: RSIs)이라고 명명하였으며, 미국에서는 누적손상질환(Cumulative Trauma Disorders: CTDs)라고 일컫는다. 그러나 그 외에도 다양한 동의어가 사용되고 있는데 상지증후군, 반복동작장애, 견완증후군, 과용증후군, 직업성 경견완장애 등 다양하다²⁹⁾.

직업성 근골격계 장애는 세계 보건기구(World Health Organization: WHO)의 정의에 의하면 '신체의 반복적 혹은 지속적인 사용에 의하여 발생하거나 선행되거나 악화될 수 있는 근육, 건, 말초신경, 혈관계의 장애'라고 하여 반복 사용과 그로 인한 질병의 발생에 중점을 두었고, 미국의 국립산업안전보건연구원

(National Institute of Occupational Safety and Health: NIOSH)에서는 '과거에 사고나 손상을 받지 않은 사람이 현재의 직업에서 일하면서 목, 어깨, 주관절이나 전박부 또는 손이나 손목의 관절부위에 통증, 경직, 작열감, 저림의 증상이 일주일 이상 지속되거나 일년동안 최소한 한 달에 한번 이상 나타나는 경우'로 직업과 관계된 증상의 발현을 모두 포함하는 개념으로 정의한 바 있다. 본 연구에서는 직업성 근골격계질환이란 용어와 누적 외상성 질환이라는 용어를 겸용하기로 한다.

나. 발병요인

직업성 근골격계 질환의 유인으로는 반복 작업, 힘든 작업, 기계적 자극, 정적인 또는 불량한 자세, 진동기구의 사용 등 업무내용의 특성³⁰⁾과 근무시간, VDT작업 시간, 업무량 등 작업조건 특성³¹⁾, 작업 자세, 책상 및 의자 등의 주변 기기, 소음, 조명, 환기 등의 작업 환경요인³²⁾ 그리고 업무 만족도, 업무량의 변동,

30) Cannon LJ, Bernacki EJ, Walter SP : Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome, *J Occup Med*, 23:255-258, 1981.

Sinverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ : Occupational factors and carpal tunnel syndrome, *Am J Ind Med* 11:343-358, 1987.

31) Knave BG, Wibom RI, Voss M, Hedstrom LD, Bergqvist UO : Work with video display terminals among office employees: I. subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health*, 11(6):457-66, 1985.

박정일, 조경환, 이승한 : 여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경견완장애, I. 자각적 증상, *대한산업의학회지*, 1(2):141-150, 1989.

32) Hagberg M : Eletronmyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm position, *Am J Phy Med*,

Safety & Health : In Putz-Anderson V, Cumulative trauma disorders, a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, 1988.

29) Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR, Ochs TT, and Bernard BP : Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunication company, *Ergonomics*, 37(10):1603-1621, 1994.

Zenz C. : Occupational medicine, 3rd, Mosley, 1994, pp.48-63.

정신적 스트레스 등의 심리적 요인³³⁾과 연령, 성 작업경력 등 인구 사회학적 요인³⁴⁾ 등으로 알려져 있어 결국 직업성 근골격계 질환은 업무 내용 및 작업 조건 등과 관련된 직업 요인과 함께 인적 특성 및 심리적 요인 등이 복합적으로 작용하여 발병하는 것으로 알려져 있다.³⁵⁾ 또한 직업성 근골격계 질환에 대한 초기의 접근은 주로 자각증상이나 건강진단 결과를 중심으로 이루어져 왔으나 그 질환 자체가 작업자세와 밀접한 연관이 있기 때문에 이미 외국에서는 인간공학적인 측면을 중심으로 다양한 직종과 분야에서 연구되어 왔다³⁶⁾.

다. 선별기준

60(3):111-121, 1981.

Grandjean E : Design of VDT workstations, Handbook of human factors, 1987.

박정근 : 일부 영상단말기(VDT) 작업자의 작업자세에 관한 조사연구, 서울대학교 보건대학원 보건학 석사학위 논문, 1990.

김양옥, 박종, 류소연 : 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사연구(Ⅱ), 대한산업의학회지, 7(2):320-331, 1995.

33) World Health Organization : Visual Display Terminals and Worker's Health, Geneve, 1987.

34) Boose SR, Calissendorff BM, Knave BG, Nyman KG, Voss M : Work with video display terminals among office employees : III. ophthalmologic factors, Scand J Work Environ Health, 11(6):475-481, 1985.

35) 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철 : 은행 창구 작업자(VDT 작업자)의 경견완장애 자각 증상 호소율과 관련 요인에 관한 연구, 대한산업의학회지, 9(1):85-98, 1997.

36) 김양옥, 박종, 류소연, 이철갑 : 전자렌지 조립 작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구(Ⅲ) -작업자세를 중심으로, 대한산업의학회지, 9(2):275-282, 1997.

직업 환경의학 외래협의회의 직업성 근골격계 질환 관리지침에는 산업의학과 전문가가 매우 민감도가 높은 유소견자 정의를 적용하여 일차적으로 선별진단을 내리고 재활의학과에 의뢰를 하면 이를 이차적으로 재활의학과 전문의가 특이도가 높은 진단 기준을 적용, 확정진단을 하며, 이의 직업관련성 여부를 산업의학과 전문의가 판명하게 하고 필요하면 인간공학적인 분야의 작업 분석을 받아 직업성 근골격계 질환의 진단, 치료, 작업복귀, 예방에 체계적인 팀접근을 하도록 하고 있다. 이중 일차적으로 직업성 근골격계 질환의 유소견자 정의는 다음과 같다.

단순 반복작업 근로자들에게서 발생하는 직업성 근골격계 질환 유소견자 정의는 아래 A, B, C를 만족해야 한다. 다만, 적절한 임상적 평가를 통해 확인된 선천적 이상, 류마티스 관절염, 통풍 등 비직업적 원인에 의한 골격계 질환은 제외한다.

- A. 직업성 근골격계 질환에서 나타나는 통증, 지각감퇴, 이상감각, 무감각 등 자각 증상들 중에서 하나이상의 증상이 확실하게 존재해야 한다.
- B. 직업성 근골격계 질환의 진찰소견에서 나타날 수 있는 압통, 경결, 부종 등 임상적으로 인정되는 객관적 소견 또는 운동장애가 인정되거나, 전기 근육 또는 전기 신경진단검사서 이상소견이 인정되어야 한다.
- C. 근골격계 질환과 관련된 증상 또는 소견이 발생하기 전에 직업성 근골격계 질환의 위험을 높이는 것으로 인정되는 부적절한 작업자세나 작업동작 등의 작업여건을 포함한 작업에 종사한 경력이 인정되어야 한다.
 - 환측 손이나 손목, 경부, 견갑부, 상완절, 주관절, 전완부, 요부에 동일한 혹은 유사한 동작의 잦은, 반복적인 사용
 - 환측 손이나 손목, 경부, 견갑부, 상완

절, 주관절, 전완부, 요부에 의하여 무리한 힘이 주어지는 규칙적인 일

- 환측 손이나 손목, 경부, 견갑부, 상완절, 주관절, 전완부, 요부의 과도한 굴곡 혹은 신전, 쥐어잡음과 같은 거북한 동작을 요하는 일
- 진동 공구의 규칙적인 사용
- 환측 손바닥과 손목, 손이나 경부, 견갑부, 상완절, 주관절, 전완부, 요부에 빈번한 혹은 지속적인 압력이 가해지는 일

일반적인 연구성과들을 살펴보면 근골격계 질환으로 산업재해진단을 내리는 기준으로는 자각증상의 유무, 이학적 검사 소견, 임상검사 소견, 그리고 인간공학적 작업조건의 확인 등과 같은 다양한 진단기준을 사용한다. 특히 증상만을 단독으로 진단기준으로 사용한 경우에 비해 이학적 검사를 추가한 연구에서의 유병율이 2배에 달한다는 보고도 있듯이³⁷⁾ 엄밀한 진단을 위해서는 다양한 진단기준을 활용할 필요가 있다. 하지만 본 질병의 특성상 이학적 검사나 다른 검사소견으로 선별되기 이전에라도 자각증상이나 인간공학적 위험요소가 있는 경우는 모두 잠재적 질병소견자로 보는 것이 타당하다.

또한 직업성 근골격계 질환으로 인정받고 있는 질환명은 다음과 같다.

1. 손 손목 부위의 근골격계 질환

- 가) Guyon골관에서의 척골신경 포착 신경병증
- 나) DeQuervain's Disease
- 다) 수근관 터널 증후군
- 라) 무지 수근 중수관절의 퇴행성 관절염
- 마) 수부의 퇴행성 관절염
- 바) 방아쇠 수지 및 무지
- 사) 결절종

37) National Institute of Occupational Safety and Health(NIOSH) : NIOSH health hazard evaluation report, 1993, NIOSH report NO. PB 93-188-456.

아) 수완 완관절부의 건염 건활막염

2. 팔 팔목의 근골격계 질환

- 가) 외상과염
- 나) 내상과염
- 다) 주두 점액낭염
- 라) 전완부에서의 요골 포착 신경병증(회의 근 증후군 및 후골간신경 포착 신경병증 포함)
- 마) 전완부에서의 정중신경 포착 신경병증(원회내근 증후군, 전골간 신경 포착 신경병증 및 Struthers 인대에서의 정중신경포착 신경병증을 포함)
- 바) 주관절 부위의 척골신경 포착 신경병증(주관절 증후군 및 만기성 척골 신경마비등을 포함)
- 사) 전완부 근육의 근막통증 증후군
- 아) 기타 주관절 전완 부위의 건염 건활막염

3. 어깨부위의 근골격계 질환

- 가) 견쇄관절 부위의 퇴행성 관절염
- 나) 상완와 관절의 퇴행성 관절염
- 다) 상완 이두 건막염(상완 이두근 파열을 포함)
- 라) 회전근개 건염(충돌증후군, 극상건 파열등을 포함)
- 마) 견구축증(유착성 관절낭염)
- 바) 흉곽 출구 증후군(경늑골증후군, 전사각근 증후군, 늑쇄증후군 및 과외회전근등을 포함)
- 사) 상완부 근육(삼각근, 이두박근, 삼두박근 등)의 근막통증 증후군
- 아) 견관절 부위의 점액낭염(삼각근하 점액낭염, 오구돌기하 점액낭염, 견봉하 점액낭염, 견갑하 점액낭염등을 포함)
- 자) 기타 견관절 부위의 근골격계질환

4. 목 견갑골 부위의 근골격계 질환

- 가) 경부 견갑부 근육(경추 주위근, 승모근,

극상근, 극하근, 소원근, 공배근, 능형근 등)의 근막통증 증후군

나) 경추 신경병증

다) 경부의 퇴행성 관절염

5. 기타 직업관련성이 인정되는 손 손목, 팔 팔목, 어깨부위, 목 견갑골 부위의 근골격계질환

라. 보건관리

(1) 예방

1) 작업관리: 작업장 설계 관리, 작업동작 및 자세관리, 작업속도 관리, 작업시간(휴식시간 및 잔업시간 포함)관리, 그리고 누적외상성 장애 위험작업군으로 분류된 작업에 근로자를 배치할 때는 배치 전 신체검사를 통하여 위험요소가 있는 근로자를 가려내고, 같은 작업으로 인하여 누적외상성 장애에 이환된 경력이 있는 근로자를 가능한 한 재배치하지 않도록 하는 적정배치가 있다.

2) 운동: 스트레칭 등을 통해 여러 근골격계 장애를 예방하고 그러한 초기 증상을 나타내는 근로자들을 위해서는 조기에 근육긴장을 완화시키고 혈액순환을 원활히 하여, 신경압박을 개선시키기 위한 보조요법을 시행한다.

3) 교육: 누적외상성 장애를 유발하는 동작들은 우리의 일상생활에서 항상 경험하고 있으므로, 단순반복성 동작이나 작업시는 충분한 휴식시간과 스트레칭 등의 운동처방이 필요함을 보건관리자, 근로자, 사업주에게 교육하고 대중매체를 통한 국민적 계몽도 필요하다.

(2) 치료

치료의 원칙은 심각한 동통 등의 증상없이 작업을 계속할 수 있도록 하는 것과 부작용을 최소화할 수 있는 치료법의 선택 그리고 가능

한 빠른 시일 내에 건강한 상태로 작업에 복귀하도록 하는 것이다. 치료의 첫 단계는 보존적 요법으로 비용이 적게 들고 통증은 적게, 부작용은 최소로 나타나는 방법(부목에 의한 고정, 냉온마사지, 스트레칭 체조, 운동 등)을 찾게 된다. 다음에는 특별한 약제(진통제, 부신피질 호르몬 등)를 사용하거나 심한 경우에는 외과적 수술 등이 필요하다.

2. 직업성 근골격계 질환의 한의학적 접근

가. 근골격계에 대한 고찰

신체의 모든 근육은 평활 근막초로 둘러싸여 있으며 근속도 근막에 의해 싸여 있고 모든 근섬유도 근막으로 싸여 있으며 세포수준의 근원섬유도 근막으로 싸여 있다. 근막은 기능적으로 방해를 받거나 중단됨이 없이 머리끝에서 발끝까지 이르는 3차원망의 network(거미줄망)으로 전신에 펼쳐져 있는 강인한 결합조직이라고 할 수 있는데 근막의 주된 임무가 신체를 정상적 형태로 보존시켜주고 생명유지에 필요한 기관들이 올바른 위치에서 유지될 수 있도록 하는 것이다.

골격에 대한 일반적인 시각은 단순히 뼈들의 집합이라고 보는 것이다. 즉, 척추는 뼈 위에 다른 뼈가 차곡차곡 쌓여 있는 것이며 그 외의 다른 뼈들은 어딘가에 매달려 있고, 이런 뼈들에 붙어 있는 근육들에 의해 전체구조가 움직인다는 것이다. — 하지만 이는 근막계의 역할이 무시되고 잘못 이해되어 잘못된 시각이 전개된 것이다. 골격의 수직적 자세는 근막·근육의 톤과 수축성, 근막 구획에 의해 만들어진 수압에 의해 산출된 긴장된 힘에 의지하는 것으로 뼈로 된 구조물은 근막에 의해 자세와 동작이 결정되어지는 단단한 대들보로 작용한다. 만일 뼈를 제자리에 붙잡아 주고 뼈의 선회축을 조정해 주는 긴장된 균형이 존재하지 않으면 뼈에 가해진 부하는 뼈를 관절에서 미끄러

져 벗어나게 만들 것이다. 뼈는 절대적 구성원 이라기보다는 공간자로 작용하며 대다수의 부하는 뼈에 의해서가 아니라 근막 cable에 의해 실제적으로 견디어지게 된다.

또한 근육계는 체중의 70%(수의근은 40% 이상)를 차지하고 있다는 것만으로도 중시해야 하는데, 근육은 심층 근막에 해당하고 근막계통이 작동하고 균형을 잡도록 하는 실질적인 힘을 제공한다. 이렇듯 근막계통의 중요성을 인식하고서 근육을 본다면 그 중요성을 실감할 수 있을 것이다. 과거에는 근육을 단순히 신경에 의해 지배를 받는 부속기관이라는 개념으로 보았으며 혈관·신경계만을 중시해 치료해 왔으나 현대에는 이 치료에 한계가 있음을 인식하고 근육의 작용에 대해 새로운 해석이 가해지고 있다. 현대는 근육이 오히려 혈관, 신경을 담고 있다는 개념으로 본다. 근육이 긴장·구축되면 주위를 지나가는 혈관, 신경을 압박하여 순환장애, 신경학적 반응을 유발하여 신체에 병변을 가져온다는 개념이다.

나. 통증

모든 질병에 대해 생체의 상태를 스스로 인식하는 척도로 통증을 들 수 있다. 이는 질병의 시작, 진행, 그리고 악화라는 상황을 질병부위로부터 인체 전체에 내보내는 경고신호이며, 이를 인식하는 것은 인체의 생리적인 현상이다. 이러한 의미에서 보면 說問解字³⁸⁾에서 '痛, 病也疼也'라는 의미로 통증의 뜻을 질병과 같은 개념으로 생각할 수 있다. 서양에서는 통증의 개념을 파악하는 과정에서 인체 감각을 전달하는 신경의 발견에 따라 신경활동에 중심을 두고 통증을 연구하게 되는 반면, 동양에서는 氣血理論에 기초를 두어 이해하였다. 특히 신경활동의 측면에서 볼 때 정상적 반응에서의 통증은 생리적인 도피반사이며 학습과정이지만 병

리적인 반응은 일반적으로 더 심각한 질환의 원인으로써 작용하게 된다는 점에서 통증조절은 주목받게 되고 통증자체에만 중요성을 두어 연구하는 분야도 나타나게 되었다.³⁹⁾ 한편 한의학에서는 모든 질병이 임상적으로 표현되는 양상 중에 '痛'이란 단어를 부합시킴으로써 질병 진행 중의 하나로 포괄하였는데 陰陽應象大論⁴⁰⁾은 '寒傷形 熱傷氣 氣傷痛 形傷腫 故先痛而後腫者 氣傷形也 先腫而後痛者 形傷氣也'라 하여 통증이 발생하기 위한 단계를 언급하고 있으며 경락을 통한 기혈순행이 장애를 받음으로써 통증이 생겨난다는 '寒氣入經而稽遲 泣而不行... 客於脈中則氣不通 故卒然而痛'이란 원칙을 세워 통증발생 원인에 대해서도 인식하였고 통증을 조절하기 위한 방법으로 침구를 위시한 많은 처방 및 치료법들이 개발되어 사용되어왔다. 특히 물리치료용 기기들이 통증을 조절하기 위해 도입이 되고 있는데 이는 신경현상과 기혈현상을 동시에 결합시킴으로써 개발된 것이라 할 수 있으며 이러한 점에서 한의학의 경락, 경혈의 존재 및 현상을 연구함에 신경생리적인 접근이 위주가 되고 있음을 알 수 있다. 현대에 들어와 통증에 대한 인식은 서양의학의 기초이론과 한의학의 기초이론의 접목을 통해 발전하고 있다.⁴¹⁾

39) 김재효, 동통에 대한 동서의학적 고찰, 원광대학교 경혈학 교실, 2000

40) 楊維傑, 皇帝內經 素問 譯解, 成輔社, 1980, p44

41) 1. 통증은 조직손상이나 특정한 병태생리학적 원인에 기인하지만 심리적 요인이 기여하기 때문에 통증을 육체적인 것과 정신적인 것으로 기계적 양분을 할 수 없다.

2. 서양의학의 연구는 신경계와 내분비계를 통해 이루어졌으며 그결과 말초에서 중추로의 통증기전은 상당부분 밝혀지고 있으나 이러한 연구결과에 심리적 요인에 대한 이해는 반영되지 못하였다. 반면 한의학에서는 통증을 氣血의 비정상적인 운행의 결과라는 인식 속에서 外感, 內傷, 情志 등 다양한 원인을 내세워 임상적으로 활용하고 있으나 기혈이론을 현대적인 관점으로 도출시키는데

38) 許慎, 說問解字, 대성출판사, p 348

동서양에서의 통증에 대한 인식은 동서양의 이론적 배경의 차이와 유사하다. 이는 서양이 데카르트의 유심론적 사상의 배제를 통해 물질적인 기초로써만 모든 사물의 현상을 이해한 것을 그대로 반영하는 것으로 감각현상을 과학적으로 객관화하는 과정 속에서 심리적으로 작용할 수 있는 영역에 대해서는 배제하고 있다.⁴²⁾ 반면 한의학은 유심론이나 유물론의 어느 한쪽으로 치우치기 보다는 이들을 함께하는 상호공조체로 보고 기혈이론으로 파악하고 있다. 또한 통증에 대한 서양의학적 인식이 지금으로서는 매우 확실하다고는 하나 그 대응은 미흡한 점이 있으며 한의학이 찾아야하는 방향은 서양이 유심론적으로 치부해버린 인체의 제반현상을 한의학의 이론체계로 구체화하는 것이 요구된다.

다. 근골격계 질환

서양의학에서 근골격계의 이상이 물질적이고 구조적인 측면의 고장으로 발생한다고 보고 골격의 이상 및 분비물질 등을 조절하고 통제하는 것을 중심으로 접근⁴³⁾⁴⁴⁾하는데 반해 한의

는 부족하였다.

3. 치료방면에서 서양의학은 관문조절기전, 내재진통계 등을 통해 통증치료에 응용하고 있으며 그밖에 약물과 수술요법을 통해 신경전도의 절단을 통한 진통을 추구한다. 반면 한의학에서는 약물요법은 정체관적 관점에서 원인을 치료하고자 하였으며, 침구요법은 氣血疏通에 장애를 받는 부위를 해소시키고자하는 방면에서 응용되고 있다.
 4. 침구요법을 통한 통증치료 기전이해와 침구요법의 대상이 되는 氣血, 經絡, 經穴에 대한 객관화 작업이 신경생리 및 전기생리적인 방법이 위주가 되어 진행되고 있으며 현재까지의 결과에서 볼 때 經絡, 經穴은 整體觀의인 이해보다는 오히려 신경해부나 신경생리적인 이해로써만 가능한 형편이다.
- 42) 민병일, 김덕곤 역, 동양의학의 과학적 접근과 임상, 서원당, 1993
- 43) Barbara T. June IG. Muscles, nerves and movement, 4th ed. Oxford: Blackwell

학에서는 통증의 원인을 氣血疏通이 원활하지 못한 결과 몸에 멍치고 막히는 곳이 생겨나게 된다고 본다. 또한 골격위주나 신경생리학적 접근이 아닌 근육이 혈관, 신경을 담고 있다는 개념으로 보기 때문에 근육이 긴장·구축되면 주위를 지나가는 혈관, 신경을 압박하여 순환장애, 신경학적 반응을 유발하여 신체에 병변을 가져온다고 보고 근육을 근골격계 이상의 중심으로 사고한다.⁴⁵⁾ 근육에 병변이 생겨 시일이 경과하면 골격 등 구조적 장애로 고착화될 수 있지만 구조적 장애를 교정하는 물질적 접근보다는 氣血疏通이 원활하지 못하게 된 원인해결을 중심으로 접근하는 것이 한의학적이다.⁴⁶⁾ 즉 통증의 원인이 물질적(피로물질의 축적 등)이나 구조적 이상(디스크 탈출 등) 등 하나의 원인에 있지 않고 전체 근육의 조화와 균형이 깨어진 결과라고 보기 때문에 근육의 부조화를 야기한 원인을 외상 등 외부적 요인에서 찾지 않고 만성적인 오랜 습관 및 작업환경 등에서 찾은 것이다. 물론 잘못된 습관 등이 아주 오랜 경과를 거쳐 스스로 복귀할 수 있는 힘을 약화시킨 경우에는 근육의 불균형이 구조의 불균형도 야기할 수 있다. 하지만 이 점은 반대로 근육의 불균형을 조정함으로써 구조의 불균형도 치유될 수 있다는 것이고 이런 의학적 관점은 치료적 영역뿐 아니라 예방적 차원에서 더욱 탁월한 특징을 지닌다. 물론 치료적 영역에서도 급성기의 통증제어 뿐 아니라 개개 근육의 조정 등을 포함, 전체 근육의 조화를 유지케 함으로써 늘어난 근육은 다시 스스로의 수축력과 항상성을 지니게 강화를 시키고, 단축된 근육은 스트레칭 등의 방식으로 정상적인 근 신장의 기전을 가질 수 있도록 유도하는 등, 근육의 불

scientific publications, 1994, pp.103-112.

44) 대한통증학회 오홍근 편저, 통증의학, 군자출판사, 1995

45) 정규철 편저 : 앞의 책, p.117-143.

46) 전국한의학대학 재활의학과학교실 편, 동의재활 의학과학, 서울, 서원당, 1995, pp.49-92.

균형에 의해서 발생한 구조적 문제 뿐 아니라 스스로 근육의 힘에 대한 조치를 취해주는 일련의 방식을 포함하기에 양방의학보다 훨씬 탁월한 치료효과를 가질 수 있다. 그 결과 일반 국민들의 인식 또한 근골격계 질환에 대한 한의학적 치료에 대한 인지도가 높아 한방의료를 이용하는 환자들의 절반 가까운 수가 근골격계 및 결합조직과 운동계 질환(50.1-74.1%)임을 알 수 있다.⁴⁷⁾

라. 요통에 대한 한의학적 접근법⁴⁸⁾

① 1차 예방 : 요통의 형성원인은 寒濕을 감수하거나, 비를 맞고 물을 맞아 外邪가 經絡을 막아 氣血의 운행이 순조롭지 않은 상태를 유발하거나, 넘어져서 얻는 손상으로 瘀血이 생기거나 腎精의 부족으로 經脈을 濡養할 수 없는 것 등이다. 따라서 요통의 예방은 腎精과 腎氣를 보호하고, 風寒濕邪의 감수를 피하며, 지나친 피로를 피하고 외상의 방지 등의 방면에서부터 착수해야 한다.

1차 예방법으로는 外傷防止, 疲勞防止, 房事의 절제, 勞傷防止 등이 포함된다.

② 2차 예방 : 요통의 발생 후에는 반드시 효과적인 조치를 취하여 병세가 발전되는 것을 방지해야 한다. 과도한 노동으로 인한 피로와 넘어져서 얻는 손상을 피하고 外邪의 침습을 방지하며, 房事를 절제하는데 주의를 기울여야

하는 것 외에도 또한 鍼灸, 按摩, 藥物, 藥膳 등의 방법을 채택하여 예방과 치료를 진행해야 한다. 치료에서도 일반 동통에서 말한 바와 같이 八綱이 나타낸 病態 및 痰濁과 瘀血 등에 의해 분류하고 총괄적으로 나누어 분류하고 있다. 일반적으로 實證에서는 안정이 중요한데 때로 臥位를 요하는 경우도 있으나 대개는 고정요법으로 요부의 국소적 안정을 취함으로써 통증을 경감한다. 그러나 장기간의 안정은 근과 골의 위축들의 관점에서 바람직하지 않으므로 鍼灸療法, 溫熱療法, 鎮痛劑 등을 병용하고 비교적 짧은 기간의 안정에 끝내야 한다. 한편 虛證의 病態에서는 일반적으로 鍼灸療法, 溫熱療法, 物理療法, 藥物療法, 일상생활의 지도, 체조요법, 장기적 전망으로서 환자의 삶의 질을 향상시킬 것을 도모한다.

2차적 예방법 중 鍼灸를 통한 轉變 예방과 약물을 통한 예방법은 정확한 辨證을 통해서 腎虛, 寒濕, 瘀血腰痛 등을 辨證해서 각 辨證에 적절한 取穴을 해야 하고 按摩를 통한 예방법은 요통의 예방과 치료에 좋은 성과를 가지고 있으면서 또한 방법이 간단하고 상처가 나지 않아 스스로 할 수 있어서 자주 채택되고 있다. 또한 노년의 만성요통은 노년성 골질약화와 관계가 있기 때문에 음식물 등을 통한 식이요법 처방이 필요하다.

③ 3차 예방 : 요통은 재발되기 쉬우므로 3차 예방에 주의를 기울여야 한다. 일정한 체육 단련과 기거생활에 규칙을 두어야 하며 과로를 피하고 음식조양에 주의를 기울이며, 성행활을 합리적으로 안배해야 한다.

마. 직업성 질환

직업성 질환에 대한 한의학적 내용이 체계적으로 정리된 것은 없다.⁴⁹⁾⁵⁰⁾ 하지만 서양의학

47) 송권용, 홍성국, 한방의료수요와 공급에 관한 연구 중 '전국적 및 농어촌보건소를 이용하는 한방의료기관 이용환자들의 질병종류에 관한 분포 자료' 한국보건사회연구원, 1996

근골격계 및 결합조직과 운동계질환(50.1-74.1%), 사고중독 및 후유증(10.1%), 중풍 등 순환기병(9.6%)의 분포를 하고 있다. 또한 한방병원의 상병분포를 보면 근골격계 질환의 점유율이 가장 높음을 알 수 있다.

48) 이기남, 이선동 : 발병단계에 따른 한의 치료 예방의학, 대성문화사, 1997

49) <黃帝內經>에 처음으로 中風에 대한 내용이 서

에서는 유해인자가 확인되고 인과관계가 규명된 것만을 직업성 질환으로 보기 때문에 유해성이 실제로 나타나서 근로자들에게 심각한 영향을 미친 후에야 직업성 질환으로 인정하고 관리에 들어가며 근로자에게 이상이 나타났을 때도 기존의 의학체계 내에 인정된 요인만을 검토하는 등의 맹점을 갖게 된다.⁵¹⁾ 반면 한의학은 서양과학적 방법을 사용해서 인과관계가 검증된 것만을 질병으로 인정하는 의학이 아니라 이론을 먼저 전제로 하는 의학이기 때문에 근로자에게 질병이 발생했을 때 기존에 규명된 병인만을 고집하지 않고 개인의 환경이나 개인적인 성향, 직업 등 개인을 둘러싸고 있는 모든 조건들을 고려해본다. 다시 말하면 직업성 질환이라고 체계적으로 정리되지는 못했으나 직업적 요인이 점점 더 개인의 삶에 큰 영향을 미치는 현실을 한의학적으로 반영한다면 직업관련여부는 고려해야 할 중요한 요인이 된다. 하지만 한의학에서는 어떠한 요인도 결정적으로 보지 않고 개인의 면역능력과 외부의 사기, 주변의 모든 상황들이 모두 일정한 역할을 한다고 보기 때문에 서양의학에서 직업성 질환이 반드시 직업연관성만 있는 것이 아니라 개인별 차이나 문화적 차이 등이 있음을 인정하는 추세로 돌아서는 것과 대비될 수 있다. 즉 서양의학이 직업성 질환이라는 개념을 만들어 내기는 했으나 한의학의 기본 이론 속에는 질병의 주요 원인으로 직업에 관한 고려는 당연한 것이고 오히려 서양의학에서 직업성 질환이란 개념을 사용함으로써 직업연관성이 명확하지 않을 경우 보건관리에서 제외하는 한계를 나타냈다고 할 수 있다.⁵²⁾

술되었다고 주장하고 있으나 찾아 볼 수 없고 또한 유기용제에 대한 기록은 〈黃帝內經〉 등의 韓醫書에서 직접 찾아볼 수는 없었다. 단지 〈本草綱目〉의 解毒門에서 수은중독의 경우 豬肉이 해독능력이 있다고 기록하고 있다.

50) 서해경, 이철완 : 직업병에 대한 연구, 한방재활의학회지, 7(1):521-532, 1997.

3. 직업성 근골격계 질환에 대한 한의학적 진단법 - 진단기기를 중심으로

가. 진단기기의 동서의학적 차이

서양의학은 생화학적인 방법, 병리조직학적인 방법, 의공학적인 방법 등 다양한 방법을 이용함으로써 진단분야에서 가시화된 결과를 도출하고 있고 예후 관찰방법에서도 한의학에 비해 훨씬 구체적이다. 한의학의 체계는 병인이나 病變보다 辨證, 즉 각각의 증상들을 강조하고 있고 증후군은 여러 증상들이 복합적으로 이루어진 하나의 패턴으로 하나의 물리적인 특성을 갖기보다는 다양한 의미를 지니게 된다.⁵³⁾ 즉 병명진단이 필연적인 주체가 아니고 병든 신체의 비정상적 상태를 파악하는 것이 주체가 된다.⁵⁴⁾ 현대의학에서는 병명이 결정된 후 치료가 가능하다고 보는 반면, 한의학의 경우는 증이 결정되는 동시에 치료가 결정되고 숙주 측의 조건을 항상 염두에 두고 있는 점이 특징이 된다. 한방의 望, 問, 聞, 切이란 진단법은 환자라는 정보원을 대상으로 한 진단법인데 이는 서양의학의 問診, 視診, 打診, 및 觸診 등과 비슷한 듯 하나 실제로는 큰 차이가 있으니 이는 정보를 획득하는 방법의 차가 아니고 획득한

50) 서해경, 이철완 : 직업병에 대한 연구, 한방재활의학회지, 7(1):521-532, 1997.

51) 이시백 등 : 보건학개론, 서울, 서울대학교 출판부, 1998, pp.607-628.

52) 작업내용의 변화와 산업보건의 발달 유해물질에 대한 통제수준이 높아지면서 눈에 띄게 나타나는 인과성을 규명하는 것이 어려워졌다. 즉 심각한 문제를 즉각 나타내는 요인은 통제할 수 있었으나 그렇지 않은 요인들로 인해 발생하는 건강상의 문제들이 증가했기 때문이다. 이는 병인을 단순히 일차원인 속에서 찾던 단일원인론의 단계에서 여러 복수원인의 공동작용을 중시하는 다원론으로 바뀌게 되고 이에 따라 작업조건이나 작업환경은 질병을 일으키는 여러 요인 가운데의 일부에 불과하다는 시각이 대두된 배경이 된다.¹⁴⁾ 그러면서 직업성 질환의 개념이 직업관련성 질환

정보를 어떻게 해석하느냐의 질병관의 차이이고 더 나아가서는 자연관의 차이에서 비롯된다. 즉 서양의학에서는 병인 및 병인에 의한 숙주의 파괴가 중시되는데 이는 바로 국소증상이 중요시 되는 것을 말하며, 한방 측에서는 숙주의 이상 즉 숙주의 전신적 반응이 중시되는데 바꾸어 말하면 전신증상의 분석에 중점을 두고 있는 것이다. 여기에서 주지해야 할 사실은 한방에서는 주관적인 진단법에만 의존하고 객관적인 타각적 진단법이 없으므로 확진을 내릴 수 있는 수단이 결여되어 있다는 것이고⁵⁵⁾ 한의학 적 진단기기가 개발되어야 객관적인 소견에 기초한 한의학 적 진단이 될 수 있다.

한의학 적 진단기기를 개발하는 원칙에서 중요한 점은 도출하고자 하는 정보의 특징에 맞는 진단기기의 개발과 도출된 자료를 한의학 적 관점으로 해석할 수 있는가하는 점이다. 즉 얻고자 하는 자료의 성격에 따라 진단기기의 선택에서 큰 차이가 나는데 예를 들어 세포나 분자수준의 조직적 병변을 찾고자 하는 서양의학에서는 가능한 세밀한 수준의 구조적 병변을 찾을 수 있는 기기를 개발하고자 하는 반면, 전신증상을 중시하고 인체의 균형상태와 그 이상상태에 대한 정보를 얻고자 하는 한의학에서는 전체적인 증상을 나타내주는 기기개발이 중요해진다. 또한 기존의 서양의학적 진단기기를 활용하더라도 주어진 정보를 한의학적으로 해석하고 변증할 수 있으면 한의학 적 진단이라고 할 수 있는 것이다.

나. 근골격계질환의 한의학 적 진단

현 산업의학과에서 활용하고 있는 직업성 근골격계 질환의 진단은 ①통증, 지각감퇴, 이상감각, 무감각 등의 자각증상유무, ②壓痛, 硬結, 부종 등 임상적으로 인정되는 객관적 소견,

55) 이철완 : 이학적 원리를 이용한 한방물리요법, 서울, 일중사, 1992, pp.8-9.

운동장애, 전기근육, 전기신경진단검사상 이상소견, ③부적절한 작업자세, 작업동작 등의 작업여건을 포함한 경력 등으로 정리할 수 있다. 하지만 현실적으로 가장 중요한 판단기준은 시각적으로 인정되는 이상(X-ray, CT등)이나 근육, 신경검사상 이상소견이다. 근골격계 질환에 대한 진단은 問診 및 이학적 검사가 중요하며, 필요에 따라 방사선 촬영 등을 실시한다.

問診에서는 해당 부위의 근육이나 관절의 질환으로 근골격계 증상이 나타나는 경우와 다른 부위의 질환에 의하여 해당부위에 증상이 나타나는 경우로 나뉘어지는데 이러한 질환들을 염두에 두고 실시하며 問診에서 의심했던 질환들을 중심으로 이학적 검사를 실시한다. 이학적 검사는 정형외과적 검사를 통하여 해당 근골격계의 운동범위를 측정함으로써 뼈나 관절의 이상, 혈관이상, 인대나 건의 이상, 신경근 압박이나 자극 등을 검사하고 근력을 측정하여 그 기능을 점검하여야 한다. 問診과 이학적 검사에서 얻어진 임상소견을 중심으로 필요에 따라 방사선 촬영, 관절 조영술, 초음파 촬영, 골주사 촬영, 전산화 단층촬영, 자기공명영상 등을 촬영한다. 경우에 따라서는 혈액검사, 혈당검사, 요산검사, 간기능검사, 갑상선 기능검사, 세균검사, 조직 생검, 근전도 등의 검사도 필요하다.⁵⁶⁾

근골격계질환에 대해 한의학에서는 진단 상 원칙⁵⁷⁾을 견지하고 四診을 기본으로 물리적 진단과 임상병리학적 진단을 결합하여 八綱, 氣血, 臟腑, 經絡辨證 등의 辨證을 통해 종합적인 진단을 내린다.⁵⁸⁾ 四診의 경우 특히 望診을 통

56) 전재명 : 앞의 논문

전국한외과대학 재활의학과학교실 편, 동의재활의학과학, 서울, 서원당, 1995, pp.49-92.

57) ① 정제관에서 출발하여 전면적인 관찰을 한다.

② 세밀하고 정확한 검사를 하여서 질병의 본질을 파악해야 한다.

③ 사진을 배합해서 정확한 진단을 해야 한다.

④ 특이한 증상 혹은 증후군에 주의한다

58) 전국한외과대학 재활의학과학교실 편, 동의재활

한 전신의 神色形態를 살피는 것을 가장 중요하게 사고하지만 근골격계의 이상과 내상질환을 개별적으로 보지 않기 때문에 형태의 이상만을 보고 진단을 확정하지 않는다. 예를 들어 요통에도 腎虛腰痛, 瘀血腰痛, 挫閃腰痛, 食積腰痛, 濕腰痛, 風腰痛, 寒腰痛, 濕熱腰痛, 氣腰痛 등의 10종요통이 있고 그중 腎虛腰痛의 예를 들더라도 房慾傷腎 精血不足 養筋陰虛 등의 원인으로 悠悠痛不能舉한 통증의 양상을 갖는데, 통증의 양상뿐 아니라 陽萎, 精冷不育, 窮寒不孕, 水腫, 尿閉등 腎虛의 일반적인 증상까지도 검비해야 정확한 진단이 가능하다. 즉 腎虛腰痛이라는 변증은 面色, 舌淡 등의 色을 판단하는 진단, 脈을 기준으로 한 진단, 大小便을 기준으로 한 진단, 자각증상을 설명하는 진단, 통증의 양상을 설명하는 진단 등 다양한 차원의 증상들을 포괄한다. 따라서 하나의 기기에 의한 辯病을 시도하기보다 진단 지표의 계량화 작업을 통해 진찰방법의 다양성 확보라는 측면에 치중하는 것이 보다 합리적이다. 즉 한방진단은 계량화된 수치를 기초로 어떠한 결과를 도출해 내는 진단체계라기보다는 한의사 당사자의 사진을 기본으로 이를 보완할 수 있는 여러 감지기 등을 활용해 얻은 정보들을 취합하는 한의사의 종합적 판단력에 기초한 진단체계이다.

특히 근골격계 질환의 경우, 형태적 이상을 가시적으로 나타낼 수 있는 기기의 중요성은 더욱 강조되나 형태적 이상 또한 전신의 상태를 중요하게 사고하기 때문에 전체의 균형 및 근육의 상태가 진단의 기초가 된다. 그래서 양방기기에서 얻고자 하는 정보와는 다르게 X-ray, CT 등에서 얻을 수 있는 국소적 이상보다는 전신상태에 대한 정보를 얻고자 한다. 그리고 근육이 혈관, 신경을 담고 있다는 개념으로 보기 때문에 근육이 긴장·구축되면 주위를 지나가는 혈관, 신경을 압박하여 순환장애,

신경학적 반응을 유발하여 신체에 병변을 가져온다고 보고 근육을 근골격계 이상의 중심으로 사고하기에 근육의 상태를 파악할 수 있는 진단기기의 필요성이 요구된다.

4. Moire영상을 이용한 moire topography

가. 개괄

moire topography는 모아레 영상을 이용하여 등고선을 만들어 물체를 3차원으로 표시할 수 있는 기계로 일명 모아레식 촬영 장치라고도 한다. 모아레 토포그래피를 이용한 영상진단법은 근육의 뒤틀림 혹은 경결부위를 등고선으로 처리하여 그 불균형을 포착하는데 매우 실용적인 진단법으로 기존의 근골격계 이상을 진단하는데 사용해 온 X-ray나 C.T.등의 장비가 골격이나 구조물의 가시적인 병변만을 포착할 수 있는데 반해 우수한 진단기기이다. 이를 통해 개인의 근골격계에 관한 다양한 정보를 얻을 수 있다.⁵⁹⁾

나. 이론적 근거

Moire라는 어원은 프랑스어로 파형이라는 의미의 어원이다. moire figure라는 어원은 2중이상의 무늬를 합쳤을 때 생기는 새로운 패턴에 대하여 이용된다. 이러한 moire figure는 많은 기하학적인 방면에 이용되고 있다. moire figure에 의한 등고선을 이용하여 물체의 3차원 측정에 이용하는 계측법을 moire topography라고 한다.⁶⁰⁾ moire topography에는 크게 그림자식 moire topography와 영

59) 이재원, 한의학적 진단원리와 모아레 토포그래피의 응용, 한국한의학연구원 논문집, 1995; 1(1):273-287.

60) 서인보, 모아레법과 스라브 상상이론의 복합에 의한 응력확대 계수의 실험적 해석법, 영남대학교 박사학위논문, 1987

의학과학, 서울, 서원당, 1995, pp.49-92.

사식 moire topography의 두 종류가 있다.⁶¹⁾ 그 중 본 연구에서 사용한 moire topography는 그림자식 moire topography를 사용한 것으로 이 방식은 기준격자에서 일정한 거리에 위치한 점광원으로부터 물체를 향해 빛을 비추었을 때 격자판의 그림자 무늬가 물체의 표면 위에 그림자로 나타나게 되고 이것을 다시 격자를 통해 격자로부터 일정거리에서 관찰하면 물체의 표면에는 격자판의 그림자 무늬와 격자무늬가 겹쳐져 새로운 무늬가 생기게 되는데 이것이 모아레 무늬이며 이와같은 측정방법을 그림자식 moire topography라고한다. 모아레 무늬는 두개 또는 그 이상의 다른 무늬를 가진 서로 다른 패턴의 중첩에 의해 생성되는 줄무늬 모양을 나타내고 그림자식 모아레는 사람의 신체같은 평탄하지 않은 표면이나 복잡한 모양의 형상을 수치적으로 기록하는 방법이다.⁶²⁾ moire topography를 통해 얻은 영상은 비침습적이고 비접촉식인 등고선의 무늬를 가진다. 등고선 무늬의 간격은 격자의 형태에 무관하게 일정하며, 단지 격자의 주기에만 관계된다. 즉 측정 대상에 따라 격자의 주기 P 값과 입사각 α 관찰각 β 등을 바꾸어 줌으로써 원하는 해상도 내에서 물체표면의 등고선을 얻을 수 있다. 신체에서의 모아레 패턴인 모아레 영상은 전신측정을 가능하게 해 주고 인체의 대칭성을 보여 준다.

다. 구성

그림자식 moire topography는 격자와 발광 부분이 직선인 할로겐램프 그리고 영상을 얻기 위한 카메라로 구성된다. 이중 가장 중요한 것은 격자인데 주로 쓰이는 것은 투과식이며 투

과도 분포는 구형파가 대부분이며 투과대 불투과분의 비는 1:1이 주종을 이룬다.⁶³⁾

라. 기존의 활용례

미국 하바드 의대 소아과 병원 정형외과 의사인 Warner는 척추기형을 측정하는 moire topography분석기술의 응용을 51명의 환자의 견갑골근육 평가에 적용하였다. 즉 22명의 자각증상이 없는 사람, 어깨의 불안정성을 가진 22명, 그리고 타박상증상을 가진 7명중에 정지된 영상의 모아레 값이 자각증상이 없는 사람들에서는 14%로 나타났고 어깨의 불안정성을 가진 사람과 타박상 증상이 있는 사람에서 각각 32%와 57%로 증가하거나 견갑홍골의 비대칭이 나타났다. 동적 움직임을 찍은 영상에서는 비정상적인 모아레 패턴이 자각 증상이 없는 사람에서는 18%이었던 반면에 어깨의 불안정성과 타박증상이 있는 사람에서는 각각 64%와 100%증가함을 알 수 있었다.⁶⁴⁾

일본 오카야마 의과대학 이비인후과의사인 Inokuchi는 적당한 치료의 선택과 회복과정의 관찰, 예후 및 치료 효과 등의 기대치를 얻기 위해 안면마비의 진단과 마비의 확대 정도를 알아낼 수 있는 객관적인 방법을 연구하였고 이 연구에 가 사용되었다. 모아레 영상의 분석 결과는 모아레 줄무늬의 수와 편광이 안면신경의 기능을 아주 잘 보여 주었다. 이 연구의 결과로 moire topography는 안면 마비의 정도와 부위를 알 수 있는 좋은 방법임이 밝혀졌고, 특히 마비의 정도를 누르거나 찢러 보아서 알

61) 모아레 간섭에 의한 비틀림 응력측정에 관한 연구, 영남대학교 석사학위논문, 1979

62) 조성호, 모아레 토포그래피를 이용한 작물의 Seam Puckering의 정량적 해석에 관한 연구, 인하대학교 석사학위논문, 1993

63) 임재선, Oder determination and visibility enchancement of moire topographic fringes, 한국과학기술원 박사학위논문, 1989

64) Wanner JJ., Scapulothoracic motion in normal sholders and sholders with glenohumoral instavility and impingement syndrom-A study using Moire topographic analysis, U.S.A. Clinical Orthopaedics and Related Research(285), 1992

기가 어려운 유아나 어린이에게 응용할 수 있는 유용한 방법임을 알 수 있다.65)

마. 한의학 진단기기로서의 장점66)

moire영상은 척추의 변위를 파악하는 것 외에 연부조직의 陷下나 突出, 시상면상 척추의 전후 만곡 정도도 파악할 수 있다. 이것은 moire영상이 2차원의 평면에 3차원적인 정보를 가지고 있기 때문에 가능하다. X-ray에서 전후면 촬영과 측면촬영을 함께 해야 알 수 있는 내용을 moire 영상에서는 한 장의 영상으로 알 수 있다. 기존의 고전적인 영상인 X-ray는 척추를 경추, 흉추, 요추 등 한 부분씩 각각을 떼어서 관찰하였다. 하지만 moire영상에서는 기능적으로 이어진 척추 전체를 한꺼번에 관찰할 수 있기 때문에 임상에서 유용하게 이용될 수 있다.

① moire topography는 용적 체적 측정법에 사용되는 방법중의 하나인 사진측량법에 의한 간격 넓이 등의 분석에 의해 배부의 비대칭선과 몸전체의 형체에 대한 평가를 할 수가 있으며 Shadow moire pattern을 이용하여 경락의 결절이 체표에 나타나는 현상을 등고선으로 처리하여 생리적 또는 병리적인 체형의 왜곡 재현성, 신뢰성, 정확성을 가진 정량화된 정보를 추출할 수 있을 뿐 아니라 불완전한 자세의 변형을 측정하여 한의학의 진단 과학화에 도움을 줄 수 있다.

② moire topography를 이용한 영상 진단법은 근육의 뒤틀림 혹은 硬結 부위를 등고선으로 처리하여 그 불균형을 포착하는데 매우

실용적이며 이는 한의학적인 사고인 經絡의 순환장애로 인한 氣血의 鬱滯로 나타나는 硬結點을 파악하여 조기 진단의 가능성과 치료효과 등을 판정해 볼 수 있는 장점을 가지고 있어 한의학 진단의 객관적 기준에 도움을 줄 수 있을 것으로 추정된다.

③ moire topography의 한의학적인 응용에 있어 근육의 경결과 비대칭성에 대한 시각적인 자료를 제시하고 이는 단순한 체표의 반응이 아닌 장부, 조직의 기능과 연계할 수 있다는 개연성을 가지며, 침구 약물 등의 효과에 대해 그 효과를 재확인할 수 있고 인체에 무해하다는 장점이 있다.

④ moire topography의 한의학적인 응용에 있어 체질진단에 응용할 수 있는 바 경락진단과 같은 맥락에서 체질의학에서는 체형과 장부의 기능상의 대소를 중요한 감별점으로 인식한다. moire topography는 체간별 부위를 3차원 입체영상하에 재구성할 수 있으므로 체형의 체간별 대소와 굴곡도를 객관적 방법으로 구획지을 수 있어 사상인의 체형기상을 판별하는데 가장 객관적인 자료를 제시할 수 있다.

IV. 결 론

본 연구자는 직업성 근골격계 질환을 진단할 수 있는 한의학적 진단법을 마련하기 위하여 직업성 근골격계 질환을 기존 문헌등의 고찰을 통해 한의학적 관점에서 분석하고 Moire topography를 활용하여 근골격계 질환을 진단할 수 있는 한의학적 진단기기로서의 가능성에 대해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 직업성 근골격계 질환에 대한 서양의학의 선별기준은 첫째, 통증, 지각감퇴, 이상감각, 무감각 등 자각증상들 중에서 하나이상의 증상이 확실하게 존재해야 하고, 둘째, 진찰소견에서 나타날 수 있는 압통, 경결, 부종 등 임상적

65) Inokuchi I., Quantitative assessment of facial palsy by Moire topography, JAPAN, Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho 95(5), 1992

66) 박영희, 이종수, 모아레무늬의 영상해석에 관한 고찰, 경희대학교 부속한방병원 한방재활의학과 교실, 1999

으로 인정되는 객관적 소견 또는 운동장애가 인정되거나, 전기 근육 또는 전기신경진단검사에서 이상소견이 인정되어야 하며, 셋째, 증상 또는 소견이 발생하기 전에 직업성 근골격계 질환의 위험을 높이는 것으로 인정되는 부적절한 작업자세나 작업동작 등의 작업여건을 포함한 작업에 종사한 경력이 인정되어야 한다.

2. 직업성 근골격계 질환에 대하여 한의학에서는 통증의 원인을 氣血疏通이 원활하지 못한 결과 발생한다고 보고 구조적 이상을 교정하는 물질적 접근보다는 氣血疏通이 원활하지 못하게 된 원인해결에 중점을 두는 치료를 하게 된다.

3. 근골격계 질환의 중요한 원인을 근육의 긴장, 구축을 야기하는 개인의 만성적인 오랜 습관 및 작업환경 등에 둔다.

4. 한의학적 근골격계 질환 진단은 四診을 기본으로 한 여러 방법으로 얻은 정보를 취합하여 종합적으로 판단하는 진단체계이다.

5. Moire topography는 근골격계 질환을 진단하는 한의학적 진단기로서 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 몸의 불균형 상태에 대한 정보를 얻을 수 있어서 평소 자신이 자각하지 못하는 정도의 신체 불균형 상태를 파악해 낼 수 있다.

둘째, 근육의 뒤틀림 혹은 경결부위를 등고선으로 표현하므로 X-ray나 CT 등에서 얻을 수 없는 근육의 상태에 대한 상세한 정보를 얻을 수 있다.

셋째, 인체에 무해한 비침습적인 진단기이다.

따라서 Moire topography는 한의학적인 四診을 보조할 수 있는 기기이며, 특히 근골격계 질환에 대한 진단에 있어 비교적 유효하다고 판단되며 향후 Moire topography를 이용한 근골격계 질환의 진단기준 설정과 객관화에 대한 연구가 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. American National Standards Institute Control of work-related cumulative trauma disorders, Part I, Upper extremities(working draft), ANSI Z, p.365, 1995.
2. Armstrong TJ, Chaffin DB, & Foulke JA A methodology for documenting hand positions and forces during manual work, Journal of Biomechanics 12:13-133, 1979.
3. Ayoub MA, Ergonomic Deficiencies I Pain at Work, Journal of Chronic Medicine, 32(1):52-57, 1990.
4. Barbara T. June IG Muscles, nerves and movement, 4th ed. Oxford: Blackwell scientific publications, 1994, pp.103-112.
5. Boose SR, Calissendorff BM, Knave BG, Nyman KG, Voss M, Work with video display terminals among office employees : III. ophthalmologic factors, Scand J Work Environ Health, 11(6):475-481, 1985.
6. Cannon LJ, Bernacki EJ, Walter SP Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome, J Occup Med, 23:255-258, 1981.
7. Grandjean E : Design of VDT workstations, Handbook of human factors, 1987.
8. Hagberg M : Eletronmyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm position, Am J Phy Med, 60(3):111-121, 1981.
9. Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schleifer LR, Ochs TT, and Bernard BP Musculoskeletal

disorders among visual display terminal users in a telecommunication company, *Ergonomics*, 37(10):1603-1621, 1994.

10. Inokuchi I. / Quantitative assessment of facial palsy by Moire topography (JAPAN), *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 95(5), 1992

11. Knave BG, Wibom RI, Voss M, Hedstrom LD, Bergqvist UO / Work with video display terminals among office employees: I. subjective symptoms and discomfort. / *Scand J Work Environ Health*, 11(6):457-66, 1985.

12. Kroemer KHE / CTD- Their recognition and ergonomics measures to avoid hem, *Applied Ergonomics* 20:274-280, 1989.

13. National Institute for Occupational Safety & Health, / In (Putz-Anderson V, Cumulative trauma disorders, a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, 1988.

14. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) / NIOSH health hazard evaluation report, 1993, NIOSH report NO. PB 93-188-456.

15. Putz-Anderson V, / Cumulative Trauma Disorders, a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs, 1988.

16. Sinverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ / Occupational factors and carpal tunnel syndrome, *Am J Ind Med* 11:343-358, 1987.

17. Waersted M, Westgaard RH, Working Hours as a risk factor in the development of musculoskeletal complaint, *Ergonomics*, 34(3):265-276, 1991.

18. Wanner JJ / Scapulothoracic motion in normal sholders and sholders with glenohumoral instavility and impingement

syndrom-A study using Moire topographic analysis, (U.S.A) *Clinical Orthopaedics and Related Research*(285), 1992

19. World Health Organization / Visual Display Terminals and Worker's Health, Geneve, 1987.

20. Zenz C., Occupational medicine, 3rd, Mosley, 1994, pp.48-63.

21. 김수근, 정해관, VDT작업자에서 어깨 근육장애와 혈철 cpk의 관련성, *대한산업의학회지* 제 10권 2호, 1998

22. 김양옥, 박종, 류소연, 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구(I), *대한산업의학회지*, 7(2):306-319, 1995.

23. 김양옥, 박종, 류소연, 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구(II), *대한산업의학회지*, 7(2):320-331, 1995.

24. 김양옥, 박종, 류소연, 이철갑, 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완 증후군의 조사연구(III) -작업자세를 중심으로, *대한산업의학회지*, 9(2):275-282, 1997.

25. 김재영, 최재욱, 김해준, 자동차 조립 작업자들에서 상지 근골격계의 인간공학적 작업평가 (Rapid Upper Limb Assessment) 결과와 자각증상과의 연관성, *예방의학회지*, 32(1):48-59, 1999.

26. 김재효, / 등통에 대한 동서의학적 고찰, *원광대학교 경혈학 교실*, 2000

27. 김종열, 김우중, 동서의학 비교연구, p55, 1994

28. 남철현, 보건교육 및 건강증진, 계축문화사, 1988, p.240.

29. 대한통증학회 오홍근 편저, / 통증의학, 군자출판사, 1995

30. 동서의학융합연구회 편, *임상동서의학*, 서울, 영림사, 1997, pp.369-373.

31. 민병일, 김덕곤 역, *동양의학의 과학적 접근과 임상*, 서원당, 1993

32. 박동현, 윤익근, 산업재해로서의 누적외상병에 대한 연구, *대한산업의학회지*, 제 8권 제 2호,

1996

33. 박영희, 이종수, 모아레무늬의 영상해석에 관한 고찰, 경희대학교 부속한방병원 한방재활의학과 교실, 1999
34. 박정근, 일부 영상단말기(VDT) 작업자의 작업 자세에 관한 조사연구, 서울대학교 보건대학원 보건학 석사학위 논문, 1990.
35. 박정도, 모아레 간섭에 의한 비틀림 응력측정에 관한 연구, 경남대학교 석사학위논문, 1979
36. 박정일, 조경환, 이승한, 여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경견완장애, I. 자각적 증상, 대한산업의학회지, 1(2):141-150, 1989.
37. 박정일, 조경환, 이승한, 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장애 II. 이학적 검사, 대한산업의학회지, 제 1권 제 1호, 1989
38. 서인보, 모아레법과 스라브 상상이론의 복합에 의한 응력확대 계수의 실험적 해석법, 영남대학교 박사학위논문, 1987
39. 서해경, 이철완, 직업병에 대한 연구, 한방재활 의학회지, 7(1):521-532, 1997.
40. 송권용, 홍성국, 한방의료수요와 공급에 관한 연구 중 '전국적 및 농어촌보건소를 이용하는 한방 의료기관 이용환자들의 질병종류에 관한 분포자료' 한국보건사회연구원, 1996
41. 송동빈, 한상환, 백남중, 이명학, 누적외상성 질환의 진단 기준 개발, 산업보건연구원, 1997.
42. 신태양사 편집부, 원색 최신 의료 대백과사전, 서울, 신태양사, 1991, pp.151-155.
43. 楊維傑, 皇帝內經 素問 譯解, 成輔社, 1980. p44
44. 이기남, 이선동, 발병단계에 따른 한의 치료 예방 의학, 대성문화사, 1997
45. 이시백 등, 보건학개론, 서울, 서울대학교 출판부, 1998, pp.607-628.
46. 이원진, 이은일, 차철환, 모 사업장 포장부서 근로자들에서 발생한 구근터널증후군에 대한 조사 연구, 예방의학회지, 25(1):433-447, 1992.
47. 이은경등, 산업보건에의 한의학적 참여방안에 관한 연구, 대한 예방한의학회지, 제 3권 2호, 2000
48. 이재원, 한의학적 진단원리와 모아레 토포그래피의 응용, 한국한의학회연구소 논문집, 1995: 1(1):273-287.
49. 이철완, 이학적 원리를 이용한 한방물리요법, 서울, 일중사, 1992, pp.8-9.
50. 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철, 은행 창구 작업자(VDT 작업자)의 경견완장애 자각 증상 호소율과 관련 요인에 관한 연구, 대한산업 의학회지, 9(1):85-98, 1997.
51. 임재선, Oder determination and visivility enchancement of moire topographic fringes, 한국과학기술원 박사학위논문, 1989
52. 임현술 등, 직업성 요통의 평가와 예방을 위한 방안연구, 직업병 예방을 위한 연구용역 보고서, 산업보건연구원, 1998.
53. 전국한의과대학 재활의학과학교실 편, 동의재활 의학과학, 서울, 서원당, 1995, pp.49-92.
54. 정규철, 직업성질환, 고려의학, 1998
55. 정희완, 강성호, 근형상 추나학, 일중사, 1999
56. 조경환, 박정일, 이승한, 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완 장애, II이학적 검사, 대한산업의학회지, 1(2):151-159, 1989.
57. 조성호, 모아레 토포그래피를 이용한 작물의 Seam Puckering의 정량적 해석에 관한 연구, 인하대학교 석사학위논문, 1993
58. 최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈, 최정애, 반복작업 근로자들에서의 경견완장애에 관한 연구, 대한산업의학회지, 8(2):301-319, 1996.
59. 許愼, 說問解字, 대성출판사, p 348