



주요논문초록

조선소 근로자에서의 국소진동장해 진단방법에 대한 평가

저자 : 주영수 · 최홍렬 · 김미경 · 손 흥 · 전순자 · 조성일 · 김형식

출처 : 대한산업의학지 1999;10(4):413~427

산업화와 활발한 생산활동은 진동공구 사용의 급격한 증가를 가져왔다. 직업적으로 폭로되는 진동은 국소 진동과 전신진동, 두 가지로 나눌 수 있는데, 국소 진동 혹은 수지진동(hand-arm vibration)이란 진동공구 사용중 손바닥을 통해 손과 팔로 전달되는 진동자극을 말한다. 100 Hz 이상 250 Hz 미만의 진동공구 작업자에게는 상지관절의 섬유조직염, 골관절염 등이 일어나며, 250 Hz 이상인 고주파가 주로 발생하는 진동공구에서는 말초순환장애, 말초신경장해를 주 증상으로 하는 레이노드 현상이 주요하다고 알려져 있다. 1983년 런던국제회의는 이들 질환들을 수지진동증후군(Hand-Arm Vibration Syndrome, HAVS)이란 용어로 통일시키면서, 이를 혈액순환장애(혈관수축으로 인해 손가락이 창백해지는 현상)가 있거나 : 감각 및 운동장애로 인해 손의 감각이 무디어지거나, 손의 상응작용과 민첩함이 감소하거나, 섬세한 일을 못할 정도로 손의 활동이 저조하게 되는 경우 : 또는 근골격계 장애(근, 골격 및 관절 질환)가 있는 경우로 정의하였다.

우리나라의 현행 산업안전보건법에서도 진동작업을 하는 근로자에게 다음과 같은 특수건강진단을 하도록 정하고 있는데, 1차 건강진단항목으로는, 작업경력조사 : 손가락의 창백현상 : 손가락의 감각이상, 손가락 및 관절부의 통증 또는 상지의 근력 및 운동장애, 불면증, 이명, 두통, 초조감 또는 손가락 및 뼈관절의 이상변형 등에 관한 자각, 타각적 증상의 과거병력 및 현재증상조사 : 혈압측정 : 손톱압박검사 등이 있으며, 이들중 보다 정밀한 검사가 필요하다고 판단되는 근로자들에 대하여 2차 건강진단(작업조건조사 : 통각검사 : 진동각검사 : 악력검사 : 혈액정밀검사 : 요검사 : 필요시 경추 및 주관절 수부 X-선 촬영 : 수지혈압검사 및 수지피부온도검사 : 기타 의사가 필요하다고 인정하는 검사)을 실시하도록 규정하고 있다. 이에 본 연구에서는 상기한 특수건강진단 항목중에서 실제로 어떤 항목들이 실행가능하고 현재의 장애상태를 잘 반영하는지 밝혀냄과 동시에, 진동장해의 결정요인들에 대한 평가도 병행하고자 하였다.

연구대상으로는 경상남도의 모 조선소에 근무하고 있는 1997년도 진동관련 특수건강진단 대상 근로자 355명중에서 특수건강진단 당시 검진 의사의 문진에 대해 '현재 진동공구를 사용하고 있으며, 지금까지 진동작업과정이나 작업 후에 수지창백 증상이 있었다'고 응답한 남성 근로자 46명(진동작업군)과 진동업무와 전혀 관련이 없는, 병원 직원을 포함한 사무직 남성 근로자 15명(비교군)을 선정하였다. 이들에게는 현재 수행하고 있는 작업의 내용, 작업력에

대한 문진(진동작업내용, 진동작업기간, 하루 중 진동작업시간, 사용하는 진동공구의 종류), 대상자의 혈관계 및 신경계 자각증상 여부, 과거의 질병여부(수부의 근골격계 질환, 수부의외상 여부 등), 검사당시 흡연여부 그리고 6가지 이학적 검사항목(수지혈압검사, 악력검사, 수지피부온도검사, 손톱압박검사, 진동감각검사, 통각검사) 등을 적용하였으며, 이중 4가지 항목(수지피부온도검사, 손톱압박검사, 진동감각검사, 통각검사)에 한해서는 상온(20 °C ~ 21 °C)에서 먼저 측정 후, 5 °C(±0.5)의 찬물에 10분 동안 냉각부하 하여 그중 대상자가 가장 불편을 호소하는 한 손가락에 한하여 추가로 3회(찬물에서 뺀 후 즉시, 5분 후, 10분 후) 반복하여 측정하였다. 자각증상에 대한 정보는 의사인 검사자가 피검자에게 문진과 진찰을 통해 직접 얻은 병력을 토대로 스톡홀름 분류를 원용하여 범주화함으로써 구하였다. 본 연구에서는 기존 연구에서 보고된 다른 사업장 진동공구들의 '주파수-가중 진동수준' 값을 본 연구대상자들의 진동공구 특성으로 원용하는 방법으로 간접적이거나 폭로평가에 사용되는 기본자료를 대신하고자 하였는데, 이들 진동공구들의 무게, 회전수(rpm), 그리고 작업대상물의 조건(규격) 등을 충분히 고려하여, 본 연구대상 사업장에서 사용하고 있는 가장 대표적인 그라인더, 임팩트렌치, 치핑해머와 같은 진동공구들의 특성값들을 결정하였다.

먼저 진동장해와 관련이 있을 것으로 생각되는 주요한 변수인 연령과 흡연력을 비교하였는데, 진동작업군(46명)과 비교군(15명)간에는 유의한 차이가 없었다. 또한, 증상 분류표를 이용하여 수지에 이상증상이 있는 것으로 확인된 사람은 진동작업군 46명중 31명(67.39 %)으로서, 증상이 나타나기 시작한 시점은 작업개시후 평균 9.13년인 것으로 분석되었다. 혈관계와 감각신경계 자각증상 모두에서 진동작업군이 비교군에 비하여 증상 유병률이 유의하게 높았으며, 감각신경계 증상 유병률만 보았을 때, 우측손이 좌측손보다 1.56배 높게 나타났다. 건강진단항목간의 상관분석을 시행한 결과, '자각증상들' 간에 유의한 상관성($r=0.41\sim0.70$)이 확인되었고, '손톱압박검사나 진동감각검사결과'와 '자각증상들이나 수지피부온도검사결과' 간에 유의한 상관성이 또한 확인되었으며, 이 '손톱압박검사와 진동감각검사결과 자신들' 간에도 유의한 상관성이 확인되었다. 반복측정된 자료로는 수지피부온도검사, 손톱압박검사, 진동감각검사결과들이 있으며, 이들은 기저자료를 포함해서 4회에 걸쳐 측정된 값으로 구성되었는데, 기저 자료내에서의 분석과 경시적 자료 분석결과 모두에서, 수지피부온도검사의 경우는 어떠한 유의한 차이도 확인할 수 없었던 반면에, 손톱압박검사와 진동감각검사는 진동작업군과 비교군간에 유의한 차이를 확인할 수 있었다. 폭로-반응에 대한 분석결과, 일일 진동폭로수준이 우측 진동감각역치와 유의한 양의 양-반응관계를 보여주었는데, 로그-로그로 변형한 우측 진동감각역치에 대한 β 값은 $0.0005(\pm 0.0002)$ 이었으며, 이 결과로부터 진동폭로수준은 역시 진동장해(정확하게는, 진동감각역치상승)의 주요한 결정요인임을 다시 한번 확인할 수 있었다.

결론적으로, '문진에 의한 자각증상평가'와 '손톱압박검사', 그리고 '진동감각검사'가 진동작업으로 인한 건강장해를 평가하는데 유용한 항목임을 확인하였고, 냉각부하검사는 검사전·후간의 검사결과들에 의미 있는 차이가 없는 것으로 보아 건강진단과정에 포함시키지 않아도 좋을 것으로 판단되었다. 또한, 진동폭로수준이 진동장해의 주요한 결정요인임을 본 연구결과를 통해서 정량적으로 확인하였다.

〈제공 : 주영수〉

주요 논문 초록

제조업체 분진폭로 근로자들의 임상경과 및 폐기능 - 진폐증에 관한 생체지표의 개발 -

저자 : 김경아 · 구정완 · 임 영 · 김지홍 · 장황신 · 박영만 · 안병용 · 정치경

출처 : 대한산업의학지 1999;10(4):450~462

진폐증은 우리나라에서 가장 많이 발생하는 직업성 호흡기 질환으로 탄광 근로자에게 발생하는 탄광부 진폐증이 가장 많은 비율을 차지하고 있다. 그러나 최근 탄광과 이에 종사하는 근로자수가 크게 감소하여 점차로 진폐증 환자중 탄광부 진폐증이 차지하는 비율이 상대적으로 감소하는 한편 제조업체에서 분진에 폭로되는 근로자수가 증가하고 장기간 근무한 근로자가 많아짐에 따라 제조업체에서 진폐증 발생이 증가하고 있다.

진폐증의 초기병변은 폐포염이며 분진의 종류에 따라 폐포염의 지속기간이나 세포구성 그리고 조직변화가 달라진다. 폐포염이 심하고 오랜기간 지속될수록 폐섬유화 반응도 심해지고 비가역적인 경로로 병이 진행된다. 그러므로 진폐증의 초기병변인 폐포염을 진단하는 것이 진폐증 환자의 관리에 중요하며 폐포염에 관한 지표들을 알아봄으로서 조기진단이나 예후판정에 도움이 될 것이다.

따라서 본 연구는 유리규산이 포함된 분진에 폭로된 제조업체 근로자들을 대상으로 흉부 방사선 사진이나 폐기능 검사와 같은 고식적인 진단방법과 함께 Gallium scan, 기관지세척액내 총세포수와 구성 염증세포의 백분율과 같은 폐포염증의 지표들과의 관계를 비교하였다. 또한 염증성 섬유화성 변화를 진행시키는데 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 여러 가지 매개물질을 기관지폐포 염증세포와 말초혈액세포의 배양상층액에서 정량하여 폐포염증반응 정도와 비교하여 보아 진폐증의 진단 및 예후 판정 방법으로 활용 가능성을 알아보고자 하였다.

폐확산능이 흉부방사선 사진상 진폐증의 진행의 가장 민감한 폐기능 지표이었다. ^{67}Ga index는 ILO category와 유의한 상관관계가 있었으며 단순흉부 방사선 사진상 진폐증이 진행될수록 기관지폐포 세척액내총세포수와 대식세포수가 증가하는 유의한 상관관계를 보였다. 폐포대식세포의 기저상태 및 내독소 자극시 TNF α 분비능과 기관지폐포 세척액내 IL-8과 TGF β 농도가 흉부방사선 사진상 진폐증의 진행 정도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 말초혈액내 단핵구의 기저 및 내독소 자극에 의한 TNF α 분비능이 흉부방사선 사진상 진폐증의 진행정도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. $^{67}\text{Gallium}$ index, 폐포대식세포 및 말초혈액 단핵구의 TNF α 생성능 그리고 기관지폐포세척액내 IL-8 농도가 폐포염증을 대표하는 기관지폐포세척액내 총세포수와 유의한 상관관계를 보여 폐포염증의 중요한 지표가 될 것으로 생각되었다.

이상의 결과로 보아 폐포대식세포의 cytokine 분비능은 물론이고 말초혈액 단핵구의 cytokine 분비능도 기관지폐포세척액 검사상 관찰되는 폐포염의 정도와 밀접한 상관관계가 있었다. 말초혈액 단핵구의 cytokine 분비능은 비관혈적으로 쉽게 측정할 수 있으며 폐포염증 및 진폐증의 진행과 밀접한 상관관계가 있어 임상증상이 나타나기 전의 subclinical stage에서 진폐증에 대한 선별검사로써 이용될 수 있을 것으로 생각되었다. 또한 ^{67}Ga index도 진폐증 환자의 폐포 염증반응의 지표중 하나로 이용될 수 있을 것으로 생각 되었다.

〈제공 : 김경아〉

조선소 근로자에서의 국소진동장해 진단방법에 대한 평가	주영수, 최홍렬, 김미경 등
Ethylene Oxide 폭로 근로자의 말초 임파구 자매염색분체 교환에 관한 연구	장성훈, 이원진, 김청식 등
우리나라 축전기 제조업 근로자들의 연폭로에 관한 연구	강필규, 김용배, 안익수 등
제조업체 분진폭로 근로자들의 임상경과 및 폐기능 - 진폐증에 관한 생체지표 개발	김경아, 구정완, 임영 등
VDT 작업별 정신사회적 스트레스와 근골격계 장애에 관한 연구	주영수, 권호장, 김돈규 등
소음에 관련된 지식, 태도가 청력보존 행위와 청력손실에 미치는 영향	구정완, 박정일, 정치경 등
국가경제침체가 근로자의 사회심리적 스트레스에 미치는 영향	차봉석, 고상백, 왕승준 등
무수프탈산을 취급하는 근로자들의 알레르기 질환 유병 실태	임현술, 김수근, 김기식 등
상지 단순반복 작업자의 수근관증후군에 대한 연구	김규상, 이세휘, 최용휴 등
VDT 업무가 근골격계장애에 미치는 영향	김돈규, 조수현, 한태륜 등
용접 근로자의 혈액 및 요중 망간 농도	최호춘, 김강윤, 안선희 등
사업장 근로자의 건강위험 평가도구 개발	하은희, 조희숙, 박혜숙 등
한 자동차 관련 사업장에서 발생한 산업재해실태	김수근
부검체에서 머리카락과 각 장기들의 연, 카드뮴, 수은농도 - 머리카락중의 농도와 다른 장기내의 농도의 관련성 -	정중학, 김창윤, 사공준 등
교대근무가 자동차 공장 근로자들의 건강상태, 가족 및 사회생활에 미치는 영향	전형준, 손미아, 김용철 등
VDT 작업 여성근로자의 근골격계 자각증상과 다면적인성검사(MMPI)의 임상척도들과의 연관성	송재철, 이원영, 권영준 등
보일러 설치 및 배관작업 근로자에서 발생한 석면폐증을 동반한 흉막 악성 중피종 1례	강동묵, 김정원, 손병철 등
강력한 소음의 노출로 인해 발생한 것으로 추정되는 돌발성 난청 2례	김규상, 김진숙, 박기현