보건분야-연구자료
연구원 2003-37-261

문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발연구
Manual of problem-solving approach to occupational diseases

전남대학교의과대학

2003 년 4 월 30 일

한국산업안전공단
산업안전보건연구원

** 이 보고서는 산업안전보건연구원의 발주를 받아 전남대학교 의과대학에서 위탁연구용역을 수행한 것으로 내용의 일부가 산업안전보건연구원의 정책방향과 일치하지 않을 수도 있습니다.**

제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 2002년도 귀 연구원의 정책연구사업계획에 따라 수행한 “문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발연구”의 최종 보고서로 제출합니다.

2003년 4월 30일

연 구 기 관 : 전남대학교의과대학

연구책임자 : 문재동 (교수, 의학박사)

연 구 원

가천의대 전 형준
마산 삼성병원 김 영욱
마산 삼성병원 이 철호
마산 삼성병원 채 창호
마산 파티마병원 김 지홍
방사선의학연구소 김 수근
방사선의학연구소 진 영우
부산의대 강 동묵
산업안전공단 박 정선
산업안전보건연구원 김 은아
순천병원 고 상백
순천향의대 이 용진
아주의대 이 경종
영남의대 사공 준
울산의대 김 양호
울산의대 유 철인
울산의대 이 지호
울산의대 이 헌
원진녹색병원 임 상혁
인제의대 우 종민
인하의대 임 종한
인하의대 홍 윤철
전남의대 문 재동
조선의대 이 철갑
포천중문의대 김 성아
한림의대 권 영준

요 약 문

1. 과제명 : 문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발연구

2. 연구기간 : 2002. 5. 1 - 2003. 4. 30

3. 연구자 : 문재동 외 26명

4. 연구목적 및 필요성 :

1) 연구목적 : 산업의학외래나 검진기관의 산업의학전문의가 환자를 처음 대하는 입장에서, 질환/증상 및 증후/유해인자 등과 관련된 문제의 작업관련성에 대하여 진료를 의뢰하여 왔을 때, 산업의학전문의가 그 작업관련성을 찾아가는데(problem-solving) 있어서, 진찰실에서 참고할 수 있는 매뉴얼(manual)을 작성하는 것이다.

2) 연구 필요성

① 사회적으로 직업병에 대한 관심이 높아지고, 근로자들이 자신의 질병에 대하여 직업 관련성을 의심하고 호소하는 경우가 많아짐

② 직업병 진단을 위한 전문성에 대한 요구가 높아짐

③ 산업의학외래가 증가함에 따라 산업의학전문의의 직업병 진단 능력의 질관리가 필요해짐

④ 이러한 상황하에서 쉽게 참고할 수 있는 매뉴얼에 대한 필요성이 커짐

5. 연구방법 및 내용 :

1) 연구내용:

(1) 직업병진단총론 : 직업병진단을 위하여 필요한 기본적 설비, 진단장비의 목록, 활용법 및 직업병진단을 위한 기본 절차에 대한 표준화

(2) 문제해결 중심적 접근법

증상 및 증후를 통한 접근법, 질환별 접근법, 유해인자별 접근법의 세가지 domain으로 내용을 구성

2) 연구방법:

① 문헌고찰: 각 문제별로 기초적인 문헌고찰을 실시함. 각 산업의학 외래의 경험공유 및 교류를 위한 합동회의: 기초적인 문헌고찰을 바탕으로 각 지역의 산업의학외래가 갖고있는 경험과 know-how 및 문제해결접근법을 서로 공유하고 상호검토함.

② 책임집필 및 peer review : 각 단원마다 집필 책임자, 1차 리뷰어, 2차 리뷰어, 3차 리뷰어를 두어 책임성과 내용의 충실성을 기함

6. 연구결과 :

1)직업병 진단총론

(1) 기본서식 개발: 각 유해인자별 문진표, 직업력 조사표 등을 개발함

(2) 기본장비준비 및 활용 : 전국의 산업의학과 외래에서 사용하고 있는 장비 및 활용법에 대한 실태조사함

(3) 작업장 조사의 원칙 : 업무관련성 평가를 위한 작업장 조사에서 필요한 사항에 대해 정리함

(4) 직업병 진단(업무관련성 평가)의 원칙 : 직업병 진단의 전반적 과정과 고려점을 정리함

2) 문제해결 중심적 접근법

(1) 증상 및 증후를 통한 접근법: 근로자가 외래에서 호소하는 증상 및 증후를 통해 직업병 진단에 접근하는 방법을 정리함

(2) 질환별 접근법 : 질환별로 직업관련성 평가 및 그 접근 방법에 대해 기술함

(3) 유해인자별 접근법 : 작업장의 유해인자별로 발생 가능한 직업성 질환에 대한 진단적 접근법을 기술함

7. 활용계획 :

본 연구가 현행 특수검진이 선별로만 그치고 직업병 확진에 까지 이르지 못하는 한계를 보완하는 장치로서, 검진기관이나 산업의학 외래에서

직업병 진단을 위한 기술적 지침을 제공하는 것임. 따라서, 본 연구가 효율적인 직업병 조기 진단체계의 구축을 위한 기초적 토대를 마련할 수 있을 것으로 기대함.

본 연구의 결과를 노동부의 직업병 진료 지침 등으로 전국 특수검진기관 등에 활용할 수 있으며, 현행 특수검진의 문제점을 보완하는 기초적 도구로 활용할 수 있음.

8. 중심어 : 직업성 질환, 진단 매뉴얼, 문제해결형

차 례

I. 서론 ----------=----------1
1.연구목적 및 필요성 ----------1
1)연구목적 ----------1
2)필요성 ----------1
3)연구배경 ----------1

2. 연구내용 및 방법 ----------3
1) 연구내용 ----------3
2) 연구방법 ----------4

II. 연구결과 ----------7

1. 직업병 진단총론 ----------7
1-1. 기본서식 개발 ----------7
1-2. 기본장비준비 및 활용 ----------24
1-3. 작업현장조사 ----------54
1-4. 업무관련성 평가 ----------66

2. 문제해결 중심적 접근 ----------72
외래에서 흔한 질환의 진단적 접근과 치료

2-1. 질환별 접근법 ----------85
근골격계 질환 - 상지부 및 경부 ----------85
근골격계질환 - 요부 ----------113
근골격계질환 - 하지부 ----------132
만성폐쇄성폐질환 ----------156
과민성 폐장염 ----------163

직업성 천식 ----------170
신경계 질환 ----------182
피부질환 ----------206
감염성 질환 ----------227
정신질환 ----------245
간질환-독성 간염을 중심으로 ----------278
급성 중독 ----------286
다중화학민감증 ----------308
심혈관계질환 ----------315
직업성 암 ----------333

2-2. 유해인자별 접근법 ----------351
중금속 ----------351
유기용제 ----------377
농약 ----------392
고엽제 ----------408
진동 ----------416
전리 방사선 ----------428
이상기압 ----------461
비전리방사선 ----------476
고온작업 ----------488

2-3. 증상 및 징후를 통한 접근법 ----------504
단백뇨 ----------504
혈 뇨 ----------520
손떨림(수전증) ----------533
감각이상 및 손저림 증상 ----------542
비특이적 중추신경장애 증상 ----------553
수면장애 ----------579
어지러움증과 현훈 ----------591
호흡곤란 ----------598

기 침 ----------607
흉 통 ----------618
체중감소 ----------626
시력장애 ----------633
이 명 ----------643

I. 서 론

1. 연구목적 및 필요성

1) 연구 목적:

문제해결형 직업병진단 매뉴얼 개발연구는 산업의학외래나 검진기관의 산업의학전문의가 환자를 처음 대하는 입장에서, 질환/증상 및 증후/유해인자 등과 관련된 문제의 작업관련성에 대하여 진료를 의뢰하여 왔을 때, 산업의학전문의가 그 작업관련성을 찾아가는데(problem-solving) 있어서, 진찰실에서 참고할 수 있는 매뉴얼(manual)을 작성하는 것이다.

2) 필요성:

- 사회적으로 직업병에 대한 관심이 높아지고, 근로자들이 자신의 질병에 대하여 직업 관련성을 의심하고 호소하는 경우가 많아짐
- 직업병 진단을 위한 전문성에 대한 요구가 높아짐
- 산업의학외래가 증가함에 따라 산업의학전문의의 직업병 진단 능력의 질관리가 필요해짐
- 이러한 상황 하에서 쉽게 참고할 수 있는 매뉴얼에 대한 필요성이 커짐

3) 연구배경

1970년대 이후 경제발전과정을 거치는 동안 작업장내 유해환경과 근로자의 건강문제가 사회적인 관심거리가 되었고 이를 해결하기 위해 정기적인 건강진단, 작업환경측정, 노동행정관서에 의한 안전보건감시와 감독으로 대변되는 우리나라의 산업보건체계가 수립되었다. 그러나 최근까지 우리나라 산업의학업무

는 건강진단업무를 중심으로 이루어졌으며, 산업안전보건법에 의한 특수건강진단을 중점적으로 시행하여 진폐증과 소음성난청, 그리고 극히 일부 화학물질에 의한 중독소견을 발견하는데 그치고 직업병 전문기관으로서 역할을 충분히 소화해 내지 못하는 경향이 있었다.

1996년 산업의학전문의 제도를 시행함으로써 산업의학분야는 발전의 전기를 맞았고, 최근 2-3년 사이에 각 의료기관에 산업의학외래(Occupational & Environmental Clinic)가 설치되면서 직업병과 환경관련질환에 대한 진료를 효과적으로 수행할 수 있는 구조적인 틀을 갖추게 되었다.

현재 국내의 대학병원급 의료기관에 개설되어 있는 직업환경의학외래들은 건강진단결과로 발견된 직업성 질환의 정밀진단과 치료 및 환경성 질환의 진단과 치료를 주로 수행하고 있으며, 주변 여건에 따라 진폐증, 근골격계 질환, 진동장해, 의료종사자 건강관리 등 특성화된 업무도 수행하고 있다. 그러나, 시설과 장비, 직업병 진단 과정이 표준화되고 있지만, 각 병원별 특성에 의해 통일성이 없이 진행되고 있어, 한 기관에서의 진단기준이 다른 기관과 상이할 가능성 등, 문제의 소지가 될 수 있어, 산업의학외래에서의 직업병진단과정의 질 관리에 대한 필요성이 제기되고 있다.

한편, 외국에서도 이러한 과정을 겪어왔다. 미국 뉴욕주에서는 직업환경의학외래그룹이 네트워크(OHCN; New York State Occupational Health Clinics Networks)을 구축하고, 구성 기관들에게 질관리프로그램(Quality Assurance/Quality Improvement Program)에 적극적으로 참여하도록 하고 있다. 독성물질 폭로 혹은 인간공학적인 요인에 노출된 직업성질환에 대한 진단 및 치료에 대하여 체계적인 증거에 근거한 임상적인 검토가 이루어지도록 동료전문가에 의해 검토될 수 있는 임상적인 검토 프로토콜이 만들어졌다.

이러한 내외적인 배경 속에서, 산업의학외래에서 진단해야할 기본적인 직업병의 범주, 기본 시설 및 장비, 직업병 진단을 위한 접근법의 표준화와 이를 위한 매뉴얼 개발은 시급한 실정이다.

2. 연구내용 및 방법

1) 연구내용

연 구 내 용 개 괄
1. 직업병진단총론 직업병진단을 위하여 필요한 기본적 설비, 진단 장비의 목록, 활용법 및 직업병진단을 위한 기본 절차에 대하여 표준화 (1) 기본서식 개발 - 기본차트 - 각 유해인자별 문진표: 화학물질 - 직업력 조사표 - 산재 요양을 위한 문진표 (2) 기본장비 준비 및 활용: 직업병진단을 위한 갖추어야 할 기초장비와 특화된 직업병 진단을 하는 경우의 특수장비 활용법 (3) 작업장 조사의 원칙: 일선의 산업의학전문의가 환자의 직업병 여부를 판단하기 위하여 작업장 조사를 하게 되는 경우에 알아야 할 기본 원칙과 접근법 (4) 직업병 진단(업무관련성 평가)의 원칙: 직업성 여부를 판단하기 위하여 접근하는 방법의 기본원칙과 실제로 고려하여야 할 내용 **2. 문제해결 중심적 접근법** 문제해결 중심적 접근법은 세 가지의 domain을 가짐 (1) 증상 및 증후를 통한 접근법 : 근로자가 외래에서 호소하는 증상 및 증후를 통해 직업병 진단에 접근하는 방법 (2) 질환별 접근법 : 진단된 질환별로 직업관련성 평가 및 그 접근 방법 (3) 유해인자별 접근법 : 작업장의 유해인자별로 발생 가능한 직업성 질환에 대한 진단적 접근법

2) 연구방법

연 구 방 법 개 괄
◆ **문헌고찰:** 각 문제별로 기초적인 문헌고찰을 실시함 ◆ **각 산업의학외래의 경험공유 및 교류를 위한 합동회의:** 기초적인 문헌고찰을 바탕으로 각 지역의 산업의학외래가 갖고 있는 경험과 know-how 및 문제해결접근법을 서로 공유하고 상호검토함 ◆ **책임집필 및 peer review** 각 단원마다 집필 책임자, 1차 리뷰어, 2차 리뷰어, 3차 리뷰어를 두어 책임성과 내용의 충실성을 기함 ◆ **전문가회의:** 산업의학 전문가 의견수렴 및 임상과 전문의의 검증을 거침

전체는 두 세부과제로 구성되었다. 다음은 세부과제별 연구방법이다.

1. 직업병진단총론 연구방법

◆ **기본서식 개발:**

- 문헌고찰 : 각 유해인자별 문진표, 직업력 조사표 등에 대해 국내·외 사용 서식에 대한 문헌고찰
- 실태조사 : 전국의 산업의학과 외래에서 사용하고 있는 서식에 대한 방문, 전화, 서신 등을 통한 실태조사
- 전문가 의견조사 : 개발된 서식의 타당도에 대한 전문가 의견 조사

◆ **기본장비준비 및 활용**

- 문헌고찰 : 직업병 진단에 사용되는 국내·외 장비에 대해 문헌고찰
- 실태조사 : 전국의 산업의학과 외래에서 사용하고 있는 장비 및 활용법에 대한 방문, 전화, 서신 등을 통한 실태조사
- 전문가 의견조사 : 개발된 장비목록 및 활용법에 대한 전문가 의견 조사

◆ **작업장 조사의 원칙**

- 문헌고찰 : 작업장 조사에 대한 국내·외 문헌고찰
- 전문가 의견조사 : 개발된 작업장 조사 항목 및 방법에 대해 전문가 의견 조사

◆ **직업병 진단(업무관련성 평가)의 원칙**

- 문헌고찰 : 업무관련성 평가에 대한 국내·외 문헌고찰
- 전문가 의견조사 : 개발된 방법에 대해 전문가 의견 조사

2. 문제해결 중심적 접근법 연구방법

◆ **증상 및 증후를 통한 접근법**: 근로자가 외래에서 호소하는 증상 및 증후를 통해 직업병 진단에 접근하는 방법

- 문헌고찰 : 다양한 증상 및 증후가 있을 때 발생가능한 질환을 대별하고, 그 진단적 접근법에 대해 국내·외 문헌고찰
- 전문가 의견조사 : 접근법에 대한 산업의학 전문가 의견 조사

◆ **질환별 접근법 :** 질환별로 직업관련성 평가 및 그 접근 방법

- 문헌고찰 : 진단된 질환별로 직업관련성 여부를 평가하는 방법에 대해 국내·외 문헌고찰
- 전문가 의견조사 : 접근법에 대한 산업의학과 전문가 의견 조사

◆ **유해인자별 접근법 :** 작업장의 유해인자별로 발생 가능한 직업성 질환에 대한 진단적 접근법

- 문헌고찰 : 작업장의 유해인자별로 발생가능한 직업성 질환을 진단하는 방법에 대해 국내·외 문헌고찰
- 전문가 의견조사 : 개발된 방법에 대해 전문가 의견 조사

표 1. 연구방법론 개괄

단계	항목	연구결과	방법
1	문헌고찰	각 과제별 국내·외 현황 및 방법론 개괄	과제별 국내외 문헌 검토
2	실태조사	각 기관별·병원별 실태	각 기관에 대한 방문, 전화, 서신 조사
3	전문가 의견조사	개발된 항목에 대한 타당성 점검	전문가 자문 및 집담회

II. 연구결과

1. 직업병 진단총론

1-1. 기본서식 개발

부산의대 예방의학 및 산업의학교실 강동묵[1)]

직업성 질환을 진료하기 위해서는 여러 가지 종류의 서식이 필요하다. 외래를 찾아온 환자의 직력과 직업상 노출되는 물질의 종류를 물어보는 문진표와 환자를 진료실에서 진찰하면서 기록할 차트, 산재 또는 직업병의 최초요양 또는 재(추가)요양을 원활하게 수행하기 위한 정보를 수집할 서식과 장애평가를 하기 위한 서식 등 종류가 다양하다.

일반적인 임상상황에서는 근로자와 의료제공자 모두에게 시간적인 제약이 있으며, 이미 알고있는 독성 노출과 가능성이 있는 독성노출의 폭넓은 범위로 인해 일상적인 임상진료에서 포괄적으로 직업력을 확보하는 것에 대한 제약이 존재한다. 진료를 보는 산업의학전문의에 의해 진찰과 함께 문진을 하는 경우 가장 자세한 정보가 수집될 수 있으나, 이럴 경우 많은 시간이 소요되는 문제가 있으며 따라서 효율성이 낮은 단점이 있다. 또한 중요한 위해성에 노출되는 근로자들이 표준화된 자기기입식 질문지를 작성하는 데 평균적으로 30 - 45분이 소요된다. 따라서 환자의 질환과 상태에 따라 간단한 문진만으로 해결되는 경우와 보다 복잡한 노출에 대한 정보가 필요한 경우로 나누고 미리 문진표를 작성하게 하여 진료를 본다면 진료에 소요되는 시간을 보다 줄일 수 있을 것이다.

---

1) 주소 : (우 602-739) 부산시 서구 아미동 1가 10번지 부산의대.
전화 : 051-240-7741, 전송 : 051-243-1925, 전자우편 : kangdm@pusan.ac.kr
본 단원의 집필은 연구진들이 공통으로 자료수집과 토론을 거쳤다.

현재 우리나라에는 널리 사용되는 타당도와 신뢰도가 있는 질문지가 없기 때문에 각기 다른 역학적 조사상황에서 수집한 증상과 노출율 비교의 어려움이 있다. 독성물질과 질병 등록기관(The Agency for Toxic Substances and Disease Registry ; ATSDR)에서는 작업과 노출조사에는 3가지 요소로 직업력, 환경력 및 직업적 노출을 확인하기 위한 선별조사가 포함되어야 한다고 권고한다.

직업력에는 모든 직업 목록과 대략적인 종사기간, 업무(job) 중의 중요한 변화는 한 사업장에서 근무하였을 지라도 목록에 반드시 포함되어야 한다. 직업 위상이 높거나(예 기술자) 특수한 작업(전기공, 도장공)을 하는 직업명에 대해서는 대부분 정확하게 보고하며 어떤 직무는 개개인에 따라 다른 직업명으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 배관공과 판금공은 용접을 수행할 수 있고 그들의 직업명을 용접공으로 기록할 수 있다. 따라서 기재의 형식을 통일할 필요가 있다.

필요한 서식은 인구학적 구조, 직업력, 계통적 문진, 과거력, 개인적 위험요인과 환경력, 상태/증상 복합모듈이다. 필요한 정보의 내용은 다음과 같다.

표 2. 문진표의 구조

Ⅰ. 인구학적 요소(demographics)
Ⅱ. 직업력(occupational history)
Ⅲ. 간략한 계통적 문진과 과거력(brief review of systems and past medical history)
Ⅳ. 개인적 위험요인과 환경력 (personal risk factors and environmental history)
Ⅴ. 상태/증상-복합모듈(conditions/symptom-complex modules)
a. 피부질환 : 자극성 접촉 피부염, 알레르기성 접촉 피부염, 탈지성 피부염, 염소좌창, 습진
b. 눈, 코 및 인후의 점막자극 : 화학적 인자와 생물학적 인자와 관련된 점막과 상기도의 자극 및 알레르기 반응
c. 호흡기 장애 : 만성기관지염, 폐기종, 천식, 화학적 유발 폐부종, 화학성 폐렴, 과민성 폐장염, 진폐증(규폐증, 석면폐증, 탄광부 진폐증, 면폐증), 금속열, 암
d. 순환기 장애
e. 간독성 물질과 관련된 장애 : 황달과 독성 간염
f. 신장질환 : 신장결석, 사구체 신염, 세뇨관 장애
g. 근골격계 장애 : 요통(염좌, 과긴장, 디스크, 관절염, 퇴행성 관절질관), 손과 손목의 반복성 손상 장애(수근관 증후군, 요골신경 압박, 드 퀘르벤 질환, 퇴행성 관절질환/관절염, 방아쇠 손가락, 건초염)
h. 신경독성 장애 : 말초신경장애, 독성 뇌병증, 발작성 장애
i. 소음성 청력 손실 : 소음성 청력손실/농과 메니엘씨 병
j. 심리적 장애
k. 불임증과 유해한 생식결과 : 출산력 저하, 자연유산, 자궁외 임신, 사산, 조산, 저체중아, 태아기형, 정신지체, 유아 암종
l. 급성 손상 : 절단, 타박상, 골절, 탈골, 열상, 염좌, 전기쇼크, 물리적 인자에 의한 손상

본 연구에서는 이들 각 요소를 분리하여 각 모듈별로 재구성하는 방법을 선택하였다. 본 연구에서 개발한 서식은 다음과 같다.

1) 직업력 조사서 (단순형, 완전형)
2) (산재, 직업병) 최초요양용 문진표, 재(추가)요양용 문진표
3) 외래용 챠트

직업력 조사서를 개발하기 위해

1) 각 대학이나 산업의학과 외래에서 쓰는 서식을 수집하였고, 이들 중 공통적인 요소를 추출하였고 특수한 요소들은 따로 모아 유용성에 대해 고찰하였다. 본 연구에 사용된 외래의 기록지는 동래백병원 산업의학과, 마산삼성병원 산업의학과, 울산대 병원 산업의학과, 인하대병원 산업의학과, 전남대 병원 산업의학과의 서식을 참고로 하였다 (가나다 순 정리).
2) 다른 나라에서 쓰고 있는 조사서를 문헌고찰, 인터넷을 통한 검색 등을 통해 수집하였고 우리나라에서 쓰고 있는 조사서와 동일한 방법을 거쳐 고찰하였다. 아래와 같은 자료와 외래에서 쓰는 조사서를 참고하였다.

(1) ACOEM 교과서에서 권고하는 first report form for a work-related injury(Robert J. McCunney and ACOEM, 1994) Occupational medical services. in A practical approach to occupational and environmental medicine. 2nd ed. Little, Brown Boston, 1994
(2) 직력조사 내용(정규철, 1999) 직업성 질환. 1999
(3) Occupational history(WR Lee & T-C Aw, 2000) in Hunter's diseases of occupations. 9th ed. Arnold London, 2000
(4) University of Stirling의 Occupational health service health questionnaire.
(5) University of Virginia의 Occupational health services medical evaluation questionnaire.

이들 서식 중에서 직업력 조사서는 외국의 경험을 주로 참고하였는데 공통이 되는 핵심적인 내용을 뽑아서 직업력 조사서 단순형을 개발하였고, 각 조사서들에서 다루고 있는 내용 중 중요한 것들을 모아서 직업력 조사서 완전형을 개발하였다. 양식을 개발한 후 산업의학과 외래를 개설하였거나 개설할 계획이 있는 산업의학과 전문의들을 대상으로 양식의 적절성에 대한 의견을 청취하였다.

다음은 개발된 서식들이다. 서식은 외래 환경에 맞게 B5 용지용으로 개발하였다.

서식 1. 직업력 간이 조사서

등록번호					
성 명	(남 / 여)				
주민등록번호	-				
키	cm	몸무게	kg	주소	
전화번호	집( )	직장( )	휴대폰 :		

직업력 간이 조사서

음주력

1. 당신은 평소에 술을 드십니까? □ 마시지 않는다. □ 마시다 끊었다. □ 마신다.
2. 주로 마시는 술의 종류는? □ 소주 □ 맥주 □ 양주 □ 막걸리 □ 청주 □ 기타
3. 얼마나 술을 자주 드십니까? 일주일에 평균 _____정도
4. 한번에 마시는 술의 양은 얼마나 됩니까? ·소주(2홉병)_____병, 맥주(360ml)_____병

흡연력

1. 지금까지 6개월이상 담배를 피운 적이 있습니까? □ 아니오. □ 예
2. 처음 담배를 피우기 시작한 것은 몇 세부터입니까? 만_____세
3. 지금까지 담배를 피운 기간은 총 몇 년입니까? _____년
4. 하루에 대략 몇 개비의 담배를 피우십니까? 평균_____개비
5. 담배를 끊었다면 언제부터 끊었습니까? _____년 _____개월

과거병력

□ 결핵	□ 고혈압	□ 당뇨병	□ 간장질환	□ 알레르기
□ 피부질환	□ 관절염	□ 정신질환	□ 수술, 외상	□기타( )

가족력	

직업력

사업체명		현작업내용(구체적으로 기술하여 주십시오.)
입사일자		
현작업부서		
폭로물질		
하루작업시간		

보호구 착용 착용여부	□ 늘 사용한다. □ 작업시간중 2/3이상 사용한다. □ 작업중 절반가량 사용한다. □ 거의 사용하지 않는다.		
현 직장에서 부서이동 여부	연도	근무부서명	주된 작업내용(구체적으로)
	년 월부터 년 월까지	부 반	
	년 월부터 년 월까지	부 반	

과거직력	회사명	근무기간	주된 작업내용

서식 2. 직업력 상세조사서

직업력 상세조사서

1. 인적 사항에 관한 질문입니다.

① 이름 : _____ ② 주민등록번호 : (-)

③ 성별 : 남 / 여 ④ 키 _____cm ⑤ 몸무게_____kg

⑥ 주소 : _____

⑦ 전화번호(연락처) :

집 ( ) 직장 ( ) 휴대폰: _____

2. 음주에 관한 질문입니다.

2-1. 당신은 평소에 '술'을 마십니까?

□ 전혀 마시지 않는다. ☞ 3번으로 바로 넘어가십시오.

□ 마시다 끊었다. (_____년 _____월부터)

□ 마신다.

(1) 주로 마시는 술의 종류는?

□ 소주 □ 맥주 □ 양주 □ 막걸리 □ 청주 □기타(_____)

(2) 얼마나 자주 술을 마십니까? : 일주일에 평균_____번 정도

(3) 한번에 마시는 술의 양은 얼마나 됩니까?

·소주(2홉병) ____병 ·맥주(360ml) _____병 ·기타(_____)

2-2. 최근 음주량이 변했습니까?

□ 아니오. ☞ 3번으로 바로 넘어가십시오.

□ 예. ⇒ '예'라고 답한 경우에만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오.

(1) 줄고 있다.

(2) 늘고 있다.

3. 담배를 피우십니까?

3-1. 지금까지 '6개월 이상' 담배를 피운 적이 있습니까?

□ 아니오. ☞ 4번으로 바로 넘어가십시오.

□ 예. ⇒ '예'라고 답한 경우에만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오

(1) 처음 담배를 피우기 시작한 것은 몇 세부터입니까? 만_____세

(2) 지금까지 담배를 피운 기간은 총 몇 년입니까? _____년

(3) 하루에 대략 몇 개비의 담배를 피우셨습니까? 평균_____개비

(4) 담배를 끊었다면 언제부터 끊었습니까? _____년_____월 부터

3-2. 최근 흡연량이 변했습니까?

□ 아니오. ☞ 4번으로 바로 넘어가십시오.

□ 예. ⇒ '예'라고 답한 경우에만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오.

(1) 줄고 있다.
(2) 늘고 있다.

4. 현재 혹은 과거병력에 관한 질문입니다.

4-1. 다음 중 의사로부터 진단 받은 적이 있는 질병에 표시하여 주십시오.

질 병 명		질 병 명	
1. 결 핵	예 □ 아니오 □	2. 폐질환(폐렴 등)	예 □ 아니오 □
3. 고혈압	예 □ 아니오 □	4. 뇌, 심혈관 질환	예 □ 아니오 □
5. 당뇨병	예 □ 아니오 □	6. 간장질환	예 □ 아니오 □
7. 신장질환	예 □ 아니오 □	8. 피부질환	예 □ 아니오 □
9. 갑상선 질환	예 □ 아니오 □	10. 중추/말초신경염	예 □ 아니오 □
11. 알레르기	예 □ 아니오 □	12. 정신질환	예 □ 아니오 □
13. 관절염, 통풍	예 □ 아니오 □	14. 빈혈	예 □ 아니오 □
15. 천식/비염	예 □ 아니오 □	16. 암(위암 등)	예 □ 아니오 □
17. 기타 (			)

4-2. 아래 약을 **<u>최근에 복용</u>**한 적이 있습니까?

두통약 □ 간장약 □ 한약 □ 수면제 □ 피로회복제 □
기 타 □ 약이름( ) 복용기간(년 개월간) 없다 □

4-3. 가족(조부, 외조부, 부모, 처부모, 형제, 자녀)이 위의 질환 또는 다른 질환을 앓은 적이 있습니까?

① 아니오 ② 예 ( )

4-4. 과거에 수술을 받았거나 외상으로 치료를 받은 적이 있습니까?

① 아니오 ② 예 ( )

5. 개인취미와 환경에 관한 질문입니다.

5-1. 당신이나 가족들중 누군가가 특별한 취미생활을 가지고 있습니까?

□ 아니오 ☞ 바로 6번으로 넘어가십시오

□ 예 ⇒ '예'라고 답한 경우에만 다음 칸의 질문에 대답해 주십시오.

(1) 당신의 취미는 무엇입니까?
(_____)
(2) 당신 가족의 취미는 무엇입니까?
(_____)

5-2. 당신이 호소하는 증상과 비슷한 증상을 가졌거나, 다른 직업관련 질환을 앓은 동료 작업자를 알고 있습니까?

① 아니오 ② 예 ( )

5-3. 당신의 증상은 작업상/ 작업시 / 휴가중에 더 나빠지거나 좋아지는 등 변화가 있습니까?

① 아니오 ② 예 ( )

5-4. 당신은 당신이 호소하는 증상이 당신이 하는 작업과 관련이 있다고 생각을 하십니까?

① 아니오 ② 예 ( )

6. 직업력에 관한 질문입니다.

직업	현직	과거직
무직	□	□
가정주부	□	□
단순노동(일일 잡역부, 파출부등)	□	□
반숙련직(이발사, 미용사, 요리사, 수금원, 상점점원)	□	□
숙련직(숙련기능공, 목수, 작업반장, 집배원)	□	□
판매직(소-도매상, 슈퍼마켓 등)	□	□
사무직(회사 일반사원, 위관급 장교, 6-9급 공무원, 소규모 기업주, 초등학교 교사)	□	□
관리직(중,소,대기업의 과장-부장급, 영관급 장교, 4급공무원, 소규모 기업주, 중.고등학교 교사, 고급기사 등)	□	□
전문직(대기업주, 의사, 변호사, 3급이상 공무원, 판-검사, 교수, 장성급군인, 예술가, 회계사, 언론인, 대기업 이사급)	□	□
기타( )	□	□

회 사 명 : _____

작 업 명 : _____

입사연도 : _____년_____월

(1) 당신은 지금도 이 일을 하고 있습니까?

예 □ 아니오 □

1) 아니라면, 언제 이 일을 그만두었습니까?

_____

2) 그만 두었다면 이유는 무엇입니까? :

_____

(2) 이 작업에 대해서 구체적으로 적어주세요

_____

_____

_____

_____

_____

_____

◎다음 물질이나 작업환경들 중 현재 당신께서 폭로되고 있거나 과거에 폭로된 적이 있다면 해당물질의 우측 □란에 'V' 자로 표시하여 주시기 바랍니다.

종류	현 재(폭로되고 있음)	과 거(폭로된 적 있음)
1) 무거운 것을 드는 일	□	□
2) 부적절한 조명	□	□
3) 아주 춥거나 더운 곳	□	□
4) 정신적 스트레스	□	□
5) 유해광선 (X선 또는 자외선 등)	□	□
6) 소음	□	□
7) 진동	□	□
8) 공업용 목재	□	□
9) 규사(Silica dust)	□	□
10) 석면(Asbestos)	□	□
11) 용접시 흄(fume)	□	□
12) 유리섬유(glass fiber)	□	□
13) 접착제	□	□
14) 구리(CU)	□	□
15) 납(Pb)	□	□
16) 니켈(Ni)	□	□
17) 베릴리움(Be)	□	□
18) 비소(As)	□	□
19) 수은(Hg)	□	□
20) 아연(Zn)	□	□
21) 안티몬(Sb)	□	□
22) 알루미늄(Al)	□	□
23) 카드뮴(Cd)	□	□
24) 크롬(Cr)	□	□

	현 재(폭로되고 있음)	과 거(폭로된 적 있음)
25) PBBc(polybrominated biphenyls)	□	□
26) PCBs(polychlorinated biphenyls)	□	□
27) TDI 또는 MDI	□	□
28) 가솔린, 경유, 등유, 항공유	□	□
29) 나프타(naphtha)	□	□
30) 공업용 알콜	□	□
31) 노말헥산(n-hexane)	□	□
32) 디클로로벤젠(dichlorobenzene)	□	□
33) 디페닐아민(diphenylamine)	□	□
34) 메틸부틸 케톤(MBK)	□	□
35) 메틸에틸 케톤(MEK)	□	□
36) 벤젠(benzene)	□	□
37) 벤지딘(benzidine)	□	□
38) 1,3 부다딘(1,3-butadiene)	□	□
39) 부탄(butane)	□	□
40) 사염화에틸렌(PCE)	□	□
41) 싸이클로헥산(cyclohexane)	□	□
42) 산화에틸렌(ethylene oxide)	□	□
43) 삼염화 에틸렌(TCE)	□	□
44) 스티렌(stylene)	□	□
45) 신나(thinner)	□	□
46) 아닐린(aniline)	□	□
47) 아세톤(acetone)	□	□
48) 염화비닐(VCM, PVC)	□	□
49) 메틸렌(ethylene)	□	□

		현 재(폭로되고 있음)	과 거(폭로된 적 있음)
49)	메틸렌(ethylene)	□	□
50)	에틸에테르(ethyl ether)	□	□
51)	에폭시 수지(epoxy resin)	□	□
52)	이브롬화에틸렌(ethylene dibromide)	□	□
53)	이염화에틸렌(ethylene dichloride)	□	□
54)	이황화탄소(CS2)	□	□
55)	크실렌(xylene)	□	□
56)	카본블랙(carbon black)	□	□
57)	클로로포름(chloroform)	□	□
58)	클로로프렌(chloroprene)	□	□
59)	톨루엔(toluene)	□	□
60)	페놀(phenol)	□	□
61)	포르말린 또는 포름알데히드	□	□
62)	프로필렌(propylene), PP	□	□
63)	과산화수소(H_2O_2)	□	□
64)	농약	□	□
65)	브롬화수소(HBr)	□	□
66)	산(황산, 염산, 질산)	□	□
67)	색소	□	□
68)	시안화나트륨	□	□
69)	아황산가스(SO_2)	□	□
70)	알칼리(가성소다 등)	□	□
71)	암모니아(NH_3)	□	□
72)	염소(Cl_2)	□	□
73)	일산화탄소(CO)	□	□
74)	플라스틱수지	□	□
75)	황화수소(H_2S)	□	□

◎현재 다니시는 회사에 입사 후 근무한 부서와 작업내용을 연도순으로 기록해 주십시오. (예: 용접, 도장, 공무부, 방사선 취급 등)

연 도	근무 부서명	주된 작업내용(구체적으로)	보호구 착용여부(종류)
년 월부터 년 월까지	부 반		
년 월부터 년 월까지	부 반		
년 월부터 년 월까지	부 반		

6-1. 현재 근무하는 부서에서 최근 한달 간 평균 작업 일수 _____ 일

6-2. 현재 근무하는 부서에서 하루 평균 실제 작업시간

정규 작업 시간; 잔업시간 시간

◎ 현재 다니시는 회사에 입사하기 전에 다른 회사에서 일을 한 적이 있습니까?

① 아니오 ② 예 (_____)

6-3. 있다면 회사명과 작업내용과 보호구 착용여부에 대해 자세히 적어주십시오.

회사명	근무기간	작업내용	보호구착용 (종류)
	년 월 - 년 월		
	년 월 - 년 월		
	년 월 - 년 월		
	년 월 - 년 월		
	년 월 - 년 월		

* 단기간, 계절성 취업, 파트타임 그리고 군복무를 포함하여 당신이 근무하였던 모든 작업내용을 위칸에 채우시오.
* 당신의 가장 최근 일부터 시작하고 필요하면 다른 종이에도 적으시오

서식 3. 요양신청을 위한 문진표 (최초요양용 및 재(추가)요양, 장애평가용)

요양신청을 위한 문진표

(최초요양용)

성명		**연령**	만_____세
성별	□ 남 □ 여	**현직장명**	
현직장부서			
현재 작업내용 (자세히)			

다음은 원활한 진찰을 위한 문진입니다. 협조하여 주시면 감사하겠습니다.
사고 일시 :

사고 경위 :

사고 후 치료 병원과 진단명

병원명	일시	진단명

요양 받고자 하는 상병명 :

현재 불편한 점 :

요양신청을 위한 문진표

(재요양, 추가요양, 장애평가용)

성명		연령	만_____세
성별	□ 남 □ 여	현직장명	
현직장부서			
현재 작업내용 (자세히)			

다음은 원활한 진찰을 위한 문진입니다. 협조하여 주시면 감사하겠습니다.

사고 일시 :

사고 경위 :

사고 후 치료병원과 진단명, 산재인정여부를 표기해 주십시오.

병원명	일시	입원/통원	진단명	산재인정/불인정

재요양(추가요양 또는 장애평가) 받고자 하는 상병명 :

현재 불편한 점 :

서식 4. 외래 챠트

등록번호 :	
성명 :	
주민등록번호:	-
성별 : (남 / 여)	**나이 :**

외 래 기 록 (I)

진료과	주치의	등록일

주소(C.C)

현병력(P.I)

전신문진(ROS)

과거력(P.H)

사회력(S.H)

가족력(F.H)

최근투약정보

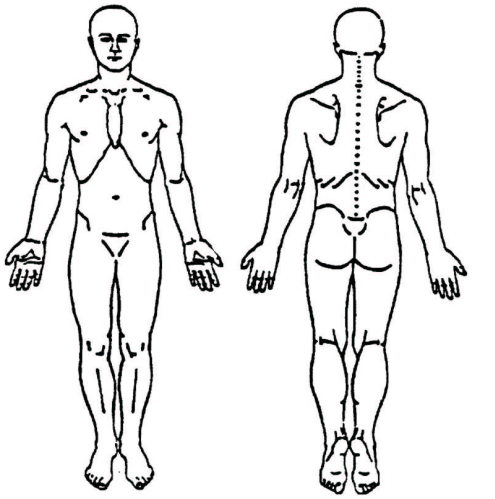
진찰소견(P/E)

신장 cm 체중 kg 체온 ℃

혈압 / mmHg 맥박 /min 호흡 /min

General Appearance

HEENT



Neck

Heart

Lung

Abdomen

Extremities/Pulses

Neurological/Musculoskeletal

임상진단(Impression)

진료계획(Plan)

진단계획(Diagnosis)

치료계획(Therapeutic)

서명

등록번호 :

성명 :

주민등록번호: –

성별 : (남 / 여) 나이 :

외 래 기 록 (II)

년 월 일	진 료 기 록

1-2. 기본장비준비 및 활용

직업병진단을 위해서는 공통적인 기초장비가 필요하고, 특화된 크리닉을 지향할 경우의 특수장비가 이용될 수 있다. 기본적으로 갖추어야 할 기초장비가 무엇인지에 대해서 아직까지 공통된 의견이 존재하지 않는 것이 현실적인 상황이다. 따라서 직업병 진단을 위해 갖추어야 할 기본적인 장비와, 각 외래에서 만약 특수한 직업병을 특화해서 진단하고자 할 때 갖출 수 있는 장비는 어떠한 것이 있으며 그 활용법과 의미를 소개하고 공유하는 것은 직업병 진단의 발전에 있어 중요한 요소이다.

다음은 조사를 통해 파악된 국내 직업병 진단을 위한 장비 및 진료특성이다.

표 3. 국내 산업의학외래의 진료범위, 장비 등으로 본 특징

		가톨릭대학교 병원	원진녹색병원	남동 길병원	전남대학교병원	인하대학교 병원	아주대학교 병원	울산대학교 병원
행위의 범위와 기본시술	기본	건강검진 후 발견된 일반질환의 정밀 진단 및 치료/직업성질병진단 및 치료/환경성질병 진단 및 치료/채용시 또는 작업복귀시 업무적합성 평가/ 협진 진료						
	추가	자율신경계검사 직업성 폐질환 장애평가, 부검	장애 평가 물리치료, 화상치료. 입원 및 수술	직업성 손상의 치료 장애 평가		장애 평가 신경행동학적 평가		
시설 및 장비	기본	건강 진단용 필수장비						
	추가	Digital blood pressure 기관지확장제 provocation test 기관지경검사 및 bronchoalveolar lavage	전자기파 측정기 인간공학적 장비 (plethysmography skin thermometer, s-EMG)	물리치료실, 전신마취를 포함한 마취장비, 수술장비	화학물질 특이유발 검사	기관지확장제, provocation test EMG, NCV neurometer 전자기파 측정기	posturography (평형기능 검사, 중추신경계)	진동검사기계 Digital blood pressure측정기

다음은 산업의학과 외래에서 사용중인 몇 가지 장비들에 대한 소개이다.

1-2-1. 진동장해 검사기구

울산대학교병원 산업의학과 유철인[2)]

1. 기구 및 장비의 개요

그라인더와 같은 국소 진동장비에 의한 직업적인 폭로는 수지진동증후군(Hand-arm vibration syndrome, HAVS)이라는 말초신경, 말초혈관, 근골격계의 복합적인 장해를 유발하며 그 각각의 장해에 대한 평가방법이나 장비도 다양하게 소개되고 있다. 본 문헌에서는 현재 울산대학교 병원에서 쓰고 있는 냉각부하검사 장비 위주로 소개하고자 한다.

1) 진동장비현황

표 4는 현재 울산대학교병원 산업의학과에서 실제 사용하고 있는 진동검사장비이다.

표 4. 각종진동검사장비

장비명	용도	model/제조회사
Thermistor thermometer	수지피부온도측정	K730/Technol Seven
Circulation water bath	수지피부온도측정	VS-1902WF
태핑기(Tapping tester)	수지운동능력측정	1347/Takei scientific instrument
손가락악력기(Roken Pinch Strength meter)	손가락악력측정	1346/Takei scientific instrument
통각기(Algometer)	수지통각측정	1335/Takei scientific instrument
진동각검사기(Vibrometer)	수지진동감각측정	Type 9627/B&K
악력기(Dynamometer)	악력측정	5101/Takei scientific instrument

2) 682-060 울산광역시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과,
Tel:052-250-7283, Fax:052-250-7289, 전자메일:ciyoo62@hanmail.net

2) 냉각부하검사장비

이 중에서 말초혈관장해를 평가하는데 사용하는 수지냉각부하검사 장비는 한국에서 제조한 Circulation water bath(Vision, model VS-1902WF)와 일본에서 제조한 Takara thermistor thermometer(Technol seven, model K730)인데, 냉각부하시 물의 온도를 10℃로 유지하기 위한 장비가 Circulation water bath(그림 1)이며, 수지피부온도를 측정하기 위한 장비가 Takara thermistor thermometer(그림 2)이다.

현재 울산대학교병원에서 냉각부하검사 및 손톱압박검사, 진동각검사, 손가락 악력검사, 악력검사, 탭핑검사, 통각검사를 포함한 모든 검사를 진동 2차 정밀검사대상자에 대하여 실시하고 있으며, 시간은 설문지작성을 포함하여 1인당 약 40분에서 1시간 정도가 소요된다.

가격은 현재 5만원으로 책정해 두었으나 시간과 노력에 비하여 너무 낮은 것 같아서 인상할 예정이다.



그림 1. circulation water bath



그림 2. thermistor thermometer



그림 3. 센서를 부착한 수지

2. 진단프로토콜 및 기기 활용 프로토콜

1) 냉각부하검사 및 피부온도측정

냉각부하검사는 일본 노동부의 고시(Japanese Ministry of Labor, 1975)에 따른 방법을 사용하였는데, 이를 간단히 설명하면 다음과 같다.

먼저 외부온도의 영향을 받지 않도록 검사 전에 20-23 ℃의 실온에서 30분 이상 안정하도록 하였으며, 또한 검사 전에 고혈압, 심근경색, 관상동맥경화증 또는 심부전의 과거력이 있는 사람은 심전도를 충분히 검토한 후에 지장이 없다고 인정된 경우에 실시하였다.

양손의 1, 2, 3, 4, 5지의 마지막 마디의 손바닥 측 중앙에 열감지 센서를 부착하고 테이프로 고정한 후 표면에 바세린을 바른 후 실온에서 피부온도를 측정한다. 다음에 손을 10℃의 냉수에 담근 후 제 1, 2, 3, 4, 5지의 마지막 마디의 손바닥 측 중앙에서 1분 간격으로 10분간 측정한다. 10분 째 손을 냉수에서 꺼내어 측정 종료함과 동시에 마른 수건으로 손을 닦고, 다시 그 시점을 기점으로 하여 역시 1분 간격으로 10분간 동일한 지점에서 피부온도를 측정한다(그림 3).

흡연에 의하여 말초피부온도가 영향을 받을 수 있으므로 측정 전 1시간 전에는 반드시 금연하도록 하였으나 잘 지켜지지 않는 경우도 있어 측정 시는 반드시 흡연유무를 확인하였다. 이때 외상이 있는 손은 측정하지 않도록 하였으며, 냉각부하 검사 중 협심증이나 심근경색을 호소하는 증상(흉통, 가슴이 답답함)을 호소할 때는 즉시 중지시키도록 하였다.

냉각부하시 사용하는 물의 온도는 여러 연구자에 따라 4℃에서 15℃까지 다양한 온도가 사용되었는데 너무 낮은 온도는 피검자에 통증(Chang, 1976)과 혈관확장(Gautherie, 1995)을 일으킬 수 있으며, 너무 높은 온도는 반대로 충분한 혈관수축을 일으키지 않는다. 따라서 냉각부하검사시의 온도 및 기간 등 여러 가지 조건은 피검자에게 최대한의 혈관수축을 유발하고 고통을 최소화하는 방향으로 설정되어야 한다(Lindsell과 Griffin, 1998).

Bovenzi(1986)는 4℃에 2분간, Howarth와 Griffin(1989)은 15℃에 4분에서 30분 사이 등으로 냉각부하 하였으나, 최근의 여러 연구(Tomida 등, 1998; Mirbod 등, 1999)에서 5℃에 10분간 냉각부하 하는 방법은 피검자에게 너무 고통스럽기 때문에 10℃에 냉각부하 하는 방법을 많이 이용하고 있다.

냉각부하의 기간에 대해서도 1분에서 30분 사이의 기간 중 여러 가지 다양한

기간에 대한 시도가 있었으나 아직까지 뚜렷한 결론을 내지 못하고 있는 실정이나, 대개 피검자의 고통을 최소화하면서 진단적인 판별력을 가지기 위하여 5분 이상으로 추천하고 있다(Lindsell과 Griffin, 1998).

또한 냉각부하 후 평가하는 방법에 대해서도 여러 연구자들에 따라 서로 다른 여러 가지 다양한 지표를 사용하여 평가하였다. Chang(1976)은 냉각부하시의 피부온도와 냉각부하 후 1분, 2분, 3분 후의 피부온도를 측정하여 recovery activity, rewarming rate, recovery rate 등 세 가지 지표를 가지고 환자를 평가하였으며, Taylor 등(1986)은 간단하게 10-12℃의 물에 1분간 넣어서 냉각부하 검사중이나 후의 창백지와 허혈성통증 등을 관찰하였다. 그 후 Pelmear 등(1985, 1987)은 10℃에 10분간 냉각부하시 피부온도가 떨어지는 양상을 그래프로 그려서 그래프의 모양에 따라 네 가지로 구분하여 평가하고 또한 냉각부하 후 피부온도가 냉각부하 전의 온도로 회복하는 시간을 측정하여 환자들을 평가하였다.

일본의 경우, 일본노동부(1975)에서 근로자 건강진단시 10℃의 물에 10분간 냉각부하 한 후 피부온도의 회복율을 이용하여 환자진단이나 보상에 이용하도록 지침을 마련한 후 많은 연구자들이(Harada 등, 1984; Tomida 등, 1998; Mirbod 등, 1999) 회복율을 이용하여 환자를 평가하는 방법을 사용하고 있는데 울산대학교병원에서도 이 방법을 사용하여 연구대상자들을 평가하였다.

냉각부하검사후의 수지피부온도의 회복율(recovery rate)을 평가하기 위하여, 냉각부하검사 종료 후 5분, 10분 째의 피부온도를 측정하여 회복율을 다음과 같은 식을 사용하여 계산하였다.

회복 5분율 = (냉각부하종료 후 5분 후의 피부온도 - 냉각부하종료직후의 피부온도)/
냉각부하전의 피부온도 - 냉각부하종료직후의 피부온도

또는 10분율 = (냉각부하종료 후 10분 후의 피부온도 - 냉각부하종료직후의 피부온도)/
냉각부하전의 피부온도 - 냉각부하종료직후의 피부온도

현재 일본의 경우 5분 회복율은 30%이상, 10분 회복율은 60%이상인 경우 정상으로 판정하고 있으며, 어느 하나라도 기준치 미만인 경우 C1, 둘 다 기준치 미만인 경우 D1으로 판정하고 있으며, 울산대학교병원에서도 위 기준치를 참고로 하고 있다.


그림 4. 진동각검사기


그림 5. 통각기

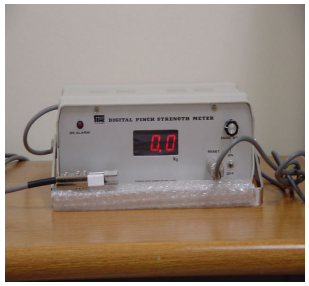


그림 6. 손가락악력기

2) 기타 검사

(1) 말초신경기능검사

가. 상온 및 냉각 부하시의 진동각검사 - vibrometer(Type 9627-그림 4)를 이용

<실시방법>

① 피검자에게 양손의 2, 3, 4지 중 가장 증상이 심한 손의 손가락을 대상으로 검사한다. 피검자에게 진동각 검사법에 대한 충분한 설명을 해준다.

② 방법은 손바닥을 수평으로 하고, 손가락을 가볍게 편 후, 손가락 끝을 가볍게 진동자에 접촉시켜서 실시한다.

③ 해당 손가락을 shaker위에 얹고 다른 손으로 버튼을 잡는다.

④ 주변은 최대한 조용히 하고 헤드폰을 쓴다. 검사 시에는 가볍게 눈을 감도록 한다.

⑤ shaker에서 진동이 온다고 느끼면 버튼을 떼고, 진동이 없다고 느끼면 버튼을 눌러 진동을 받는다. 이런 방법을 통하여 진동에 대한 감각을 확인시킨 후, 검사를 실시하며 2, 3회 반복하여 측정한다. 주파수는 125Hz와 250Hz에서 측정한다.

⑥ 상온에서 한 번하고 냉각부하 직후, 5분 째, 10분 째에 실시하여 결과를 비교한다.

나. 통각검사 - 통각기(Algometer-그림 5)를 이용

<검사방법>

① 상온하에서 양손의 제 2, 3, 4지의 손가락 중절부위의 손등쪽에서 피부가 얇은 부분에서 검사한다.

② 방법은 우선 좁은 범위에 대하여 통각계의 끝으로 가볍게 4, 5번 찌른 후 통각의 유무를 확인하고, 그 부위에서 감각이 둔한 것이 확인되면, 다시 그 범위를 넓혀서 검사한다.

③ 양손을 냉각부하시킨 후 상온에서 검사한 손가락 가운데 한 손가락에 대하여 냉각검사 직후와 5분 째, 10분 째에 검사한다.

④ 외상이 있는 손가락이나 손톱압박 검사를 한 손가락은 피한다.

⑤ 검사시는 먼저 손등부위에서 검사한 후, 통각을 확인시킨 후 실시한다.

⑥ 검사시는 가볍게 눈을 감도록 한다.

(2) 운동기능검사

가. 악력

- 악력기를 이용하여 왼손부터 1회씩 번갈아 가며 실시하며, 5초간의 간격을 두고 검사한다(5회법 중 최초의 2회 차로 충분).

나. 손가락악력(Pinch test) - 손가락악력기(Roken Pinch Strength meter-그림 6)를 이용한다.

<검사방법>

① 왼손 2, 3지와 오른손 2, 3지 검사

② 왼손 2지 검사시 : 엄지 손가락을 아래로 하고, 엄지와 2지로 검사판을 잡고 시작 버튼과 동시에 힘을 가함. 이때 3지나 그 외 손가락이 2지에 닿게 해서는 안됨. 그 외 손가락 검사법은 동일.

다. 태핑 - 태핑기(그림 7)를 이용



그림 7. 태핑기

<검사방법>

① 태핑측정기를 이용하여 앉은 상태에서 오른손, 왼손을 교대로 하여 제 2, 3지를 한 손가락씩 30초간 최대로 빨리 치도록 하여 30초 치를 측정한다. 가능하면 10초 치, 20초 치도 측정한다.

② 손가락은 3-4 cm의 거리를 상하로 움직이도록 한다.

③ 손바닥은 가볍게 측정대 위에 놓아서 떼지 않도록 한다.

3) 각종 검사항목의 판정기준치(일본노동부, 1975)

건강진단항목의 기준치			
항목	정상	경계역	비정상
순간악력(kg)-dexterity	45 이상	45-40	40미만
50세이상	40이상	40-35	35미만
악력피로(5회법)	3 미만	3-7	7
통각	5 미만	5-10	10이상
진동각(dB)	7.5미만	7.5-17.5	17.5이상
진동각(dB)- 50세이상	10.0미만	10-20	20이상
손톱압박테스트	2.0미만	2.0-3.0	3.0이상
냉각부하 테스트(5분율)	30%이상	5분율, 10분율의 어느 한 쪽이 불량일때	30%미만
냉각부하 테스트(10분율)	60%이상		60%미만

이상은 일본의 판정기준치로서 진동각 검사의 경우에는 사용하는 기계가 달라 참고할 수 없으나, 나머지는 국내의 참고치는 아직 없는 실정으로 일본인은 한국인과 체격조건이 비슷하므로 참고로 할 수 있을 것 같아 제시한다.

3. 기구/ 장비의 활용 방법

1) 검사순서

국소진동으로 인한 증상을 호소하는 환자가 내원시 검사순서는 다음과 같다.
(가) 상온에서 손가락악력검사 ⇒ 태핑검사 ⇒ 악력검사 ⇒ 손톱압박검사 ⇒ 진동각검사 ⇒ 통각검사를 실시한다.
(나) 냉각부하 직후 및 5분 째와 10분 째에 피부온도를 확인한 후 손톱압박검사 ⇒ 진동각검사 ⇒ 통각검사를 실시하여 냉각부하 전후와 비교한다.

2) 냉각부하검사결과요약

위와 같은 방법으로 울산대학교병원에서 2001년에 실시한 냉각부하검사결과

를 요약하면 다음과 같다. 진동폭로 근로자 58명을 호소하는 증상에 따라 세 군으로 분류하여 수지피부온도를 측정하고 비교하였다. 창백지 등 말초혈관장해의 증상이 있는 군을 혈관증상군(V), 말초혈관장해의 증상 없이 감각둔마나 저림과 같은 말초신경장해의 증상만 호소하는 군을 신경증상군(N), 진동에 폭로되나 뚜렷한 증상이 없는 근로자를 무증상군(C)으로 분류하였으며, 말초혈관장해와 말초신경장해의 증상이 같이 동반된 경우는 검사편의상 혈관증상군에 포함시켰다.

분류결과 혈관증상군이 33명(56.9%)으로 가장 많았으며, 다음이 신경증상군 18명(31.0%), 무증상군은 7명(12.1%)이었다. 혈관증상군 중에서 순수한 혈관장해의 증상만 있는 근로자는 10명이었으며, 나머지 23명은 말초혈관증상과 말초신경증상이 동반된 경우였다.

이들 각 군에서 증상이 심한 수부의 제 3지에서 측정한 냉각부하검사 전후의 수지피부온도와 회복율은 표 5에서와 같다. 냉각부하 전에 측정한 피부온도와 냉각부하 직후의 피부온도는 세 군 모두 비슷하였으나, 냉각부하가 끝난 뒤 5분 후에 측정한 피부 온도는 혈관증상군이 19.3℃로 신경증상군의 23.2℃와 무증상군의 23.9℃에 비하여 통계적으로 유의하게 낮았다($P<0.05$). 냉각부하가 끝난 뒤 10분 후에 측정한 피부온도도 혈관증상군이 23.6℃로 신경증상군과 무증상군보다 통계적으로 유의하게 낮았다($P<0.05$). 5분 회복율과 10분 회복율의 경우도 혈관증상군은 각각 43.1%, 63.2%로서 타군에 비하여 유의하게 낮았다(그림 4, $P<0.05$).

표 5. Mean value of finger skin temperature and recovery rate in each group

Finger skin temperature(℃)	V group	N group	C group
Before	31.0	32.4	31.7
End of immersion	10.3	10.7	10.5
5 minute after*	19.3	23.2	23.9
10 minute after*	23.6	27.3	28.0
Recovery rate(%)	V group	N group	C group
5 minute after*	43.1	57.2	61.8
10 minute after*	63.2	75.7	82.5
Number	33	18	7

* : P<0.05, ANOVA with Scheffe method of post-hoc comparison

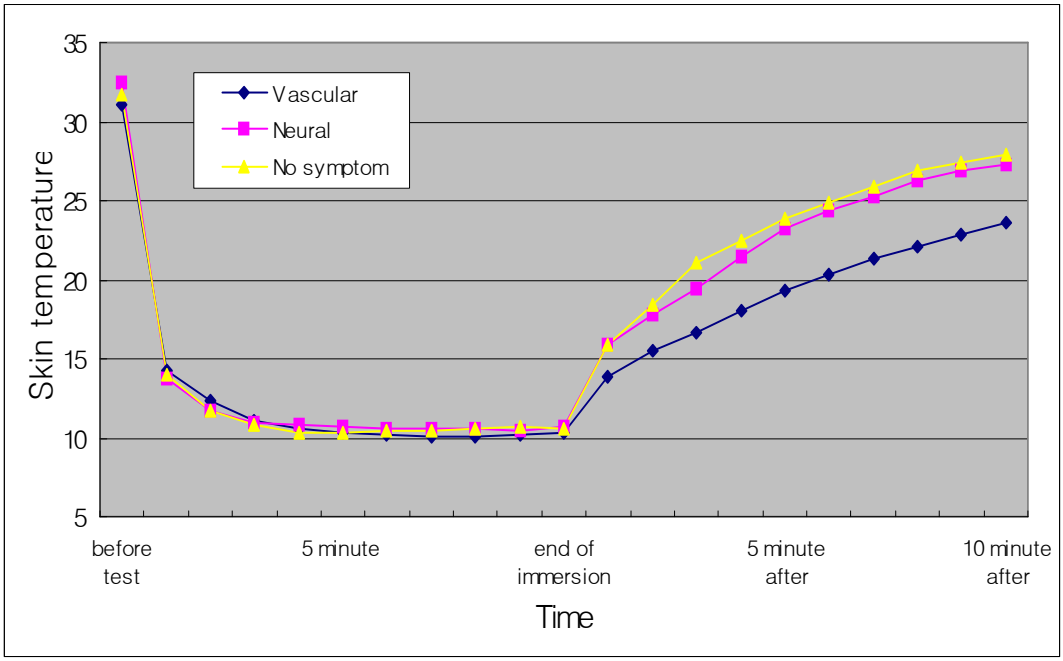


그림 8. Change of skin temperature following the cold provocation test according to symptom group

현재 냉각부하검사와 관련하여 냉각부하 전후의 여러 시기에서의 피부온도의 절대값, 회복율 등 여러 가지 다양한 지표들이 사용되고 있으나 아직까지 국제적으로 공인된 지표는 없는 실정이며, 냉각부하검사의 신뢰성 또한 충분하지

않다(Harada 등, 1999). 그러나 본 연구의 결과로 볼 때 냉각부하검사시의 평가 지표 중, 냉각부하전의 피부온도나 냉각부하 10분 째의 피부온도보다는 냉각부하가 끝난 다음 5분이나 10분 후에 측정한 피부온도와 회복율이 진동으로 인한 혈관장해를 진단하기 위한 유의한 지표중의 하나로 사용할 수 있을 것으로 추정되며, 이론적으로 볼 때 피부온도의 절대값은 측정기기의 종류와 검사실의 외부 온도, 계절 등 여러 가지 외부 요인의 영향을 받을 수 있기 때문에 회복율이 피부온도보다 더 좋은 지표로 판단되나, 여러 가지 조건하에서 여러 대상자들을 대상으로 한 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다(유철인 등, 2002).

이상의 예에서 보듯이 진동 폭로로 인한 수지진동증후군이 의심되는 환자가 있으면 일단 환자를 stockholm workshop scale(Gemne 등, 1987)에 따라 분류한 다음 stage 1 이상의 말초혈관장해가 있는 경우에 한하여 위 냉각부하검사를 실시하는 것이 바람직한 것으로 보인다.

(환례보고)

이OO(남자 32세) : 입사후 4년 8개월 동안 그라인더와 해머로 작업하는 취부작업에 종사, 특수건강진단시 우측 수지에 창백지와 자통을 호소하여 진동선택검사를 실시

1) stockholm workshop scale상 혈관장해는 -/2R(5)이며, 말초신경장해는 0SN/0SN(정상)으로 나옴

2) 냉각부하검사상 가장 증상이 심한 우측 3, 4지의 5분 회복율은 46%와 36%이며, 10분 회복율은 59%와 39%로서 증상과 일치하고 있음

3) 현재 작업전환 후 약물 및 물리치료중임

4. 직업, 환경의학적인 고려

냉각부하검사법은 지금까지 뚜렷한 검사방법이 없어서 진단되지 못한 수지진동증후군 환자를 확진하기 위한 중요한 검사법 중의 하나이나, 모든 수지진동증후군에 적용되는 검사법은 아니며 창백지와 같은 말초혈관장해를 확진할 수 있는 검사법으로 추정되나, 모든 검사방법이 그렇듯이 위양성과 위음성이 있을 수 있고, 주위 온도에 영향을 받을 수 있으므로 계절적인 영향도 고려해야 한

다. 즉 여름철에 정상으로 나오더라도 환자가 증상을 호소하는 경우에는 겨울에도 실시하여 확인하여야 하며, 말초신경증상만 호소하는 경우에는 진단적 가치가 떨어지므로 신경전도속도 검사와 같은 다른 검사법을 사용하는 것이 좋을 듯하다.

또한 업무관련성 평가를 실시하여, 진동에 폭로된 적이 없는 경우와 같이 업무관련성이 떨어지는 경우에는 없을 경우에는 표 6과 같은 다른 질환과 감별하는 것이 중요하다.

표 6. Exclusion criteria and DDx for HAVS

Type		Disease
Primary Raynaud's disease		constitutional white finger
Secondary Raynaud's phenomenon connective-tissue disease		scleroderma, SLE, dermatomyositis, polyarteritis nodosa, mixed connective-tissue diseasec
Trauma	Direct to extremities	following injury, fracture, or operation ; occupational origin, vibration ; frostbite and immersion syndrome
	To proximal vessels by compression	thoracic outlet syndrome(cervical rib, scalenus anterior muscle), costoclavicular and hyperabduction syndromes
Occlusive vascular disease		thromboangiitis obliterans, arteriosclerosis, embolism, thrombosis
Dysglobulinemia		cold hemagglutination syndrome ; cryoglobulinemia, macroglobulinemia
Intoxication		acro-osteolysis, ergot, nicotine
Neurogenic		poliomyelitis, hemiplegia, syringomyelia
Other		carpal tunnel syndrome

5. 참고문헌

유철인, 이지호, 이충렬, 이헌, 최영희, 김양호, 수지진동증후군의 진단시 냉각부하검사에 의한 수지피부온도의 평가. 대한산업의학회지 2002;14(2):124-133.

Bovenzi M. Cardiovascular responses of vibration-exposed workers to a cold provocation test. Scand J Work Environ Health 1986;12:378-381.

Chang CP. Cold water immersion test in patients with vibration disease. Jpn J Ind Health 1976;18:453-463.

Gautherie A. Clinical studies of the vibration syndrome using a cold stress test measuring finger temperature. Centr Eur J publ Hlth 1995;3:5-10.

Gemne G, Pyykko I, Taylor W, Pelmear PL. The Stockholm Workshop scale for the classification of cold-induced Raynaud's phenomenon in the hand-arm vibration syndrome(revision of the Taylor-Pelmear scale). Sand J Work Environ Health 1987;13:275-278.

Harada N, Matsumoto T. Validity of various function tests performed in Japan as a screening test for vibration syndrome. Int Arch Occup Environ Health 1984;54:283-293.

Harada N, Yoshimura M, Laskar MS. A minireview of studies conducted in Japan using finger-skin temperature during cold-stress tests for the diagnosis of hand-arm vibration syndrome. Int Arch Occup Environ Health 1999;72:330-334.

Howarth HVC, Griffin MJ. Assessment of an objective measure of circulatory function of the fingers. I.S.V.R Memorandum 696, November 1989.

Japanese Ministry of Labor. The technique of a special medical examination related to workers handling vibrating tools. Japanese Labor Standards Bureau, Notification No.609, 1975.

Lindsell CJ, Griffin MJ. Standardized diagnostic methods for assessing components of the hand-arm vibration syndrome. Contract Research Report 197/1998, HSE Books, Sudbury, Suffolk, 1998.

Mirbod SM, Akbar-Khanzadeh F, Onozuka M, Jamali M, Watanabe M et al. A four-year follow-up study on subjevtive symptoms and functional capacities in workers using hand-held-grinders. Industrial Health 1999;37:415-425.

Pelmear PL, Taraschuk I, Leong D, Wong L. Cold water immersion test in hand arm vibration exposed. J Low Fre Noise Vibration 1985;4(3):89-97.

Pelmear PL, Roos J, Leong D, Wong L. Cold provocation test results from a 1985 survey of hard-rock miners in Ontario. Sand J Work Environ Health 1987;13:343-347.

Taylor W, Ogston SA, Brammer AJ. A clinical assessment of seventy-eight cases of hand-arm vibration syndrome. Sand J Work Environ Health

1986;12:265-268.

Tomida K, Morioka I, Kaewboonchoo O, Yamamoto H, Miyai N, et al. Evaluation of finger skin temperature by cold provocation test for diagnosis of vibration induced white finger. Industrial health 1998;36:20-26.

1-2-2. 신경자극역치검사(CPT, Current Perception Threshold)

인하의대 산업의학과 임종한[3)]

1. 필요성

산업화의 진전에 따라서 유해물질 노출에 의한 건강장애의 위험성이 증가되면서 근로자와 시민들의 건강에 대한 관심도 높아지고 있다. 유해물질 노출에 따른 건강장애로 이의 보상과 치료를 둘러싼 갈등이 중요한 사회적 문제로 부각이 되어지고 있지만, 실제로 유해물질 노출에 따른 질환 발생을 조기에 진단할 수 있는 평가도구가 없어, 적절한 치료 및 예방, 보상 대책을 마련할 수 없는 사례가 빈번히 발생하고 있다. 산업장에서 혹은 생활환경에서, 납, Polychlorinated biphenyls(PCB), 이황화탄소, 제초제 등에 노출되면 신경계 손상이 발생하게 되어, 이로 인한 장애가 남게 된다.

사지 저림, 보행장애, 근력 저하를 호소하는 환자가 많지만, 신경전도검사, 근전도검사 외에 이를 정량적으로 평가하는 진단방법이 개발되어 있지 않다. 신경전도검사, 근전도검사는 진행성 신경병변을 진단해내지만, 초기의 감각신경손상은 진단하지 못한다. 따라서 직업환경의학외래에서 사용할 수 있는 독성물질 노출에 따라 신경 손상을 조기에 진단하는 screening test가 개발되어질 필요성이 제기되고 있다. 신경자극을 정량화하는 도구로 이전에 환자의 주관적인 감각이상을 체크하는 수준에서 환자의 반응을 통해 반응 역치를 자동적으로 산출해 내서 최근 이용이 늘고 있는 신경손상 평가도구가 신경자극역치검사기(neurometer; portable battery-operated transcutaneous electrical nerve stimulator, neurotron Inc. 1501 Sulgrave Avenue, Suite 203, baltimore, MD 21209 U.S.A.)이다. 신경자극역치검사기(neurometer)에서는 감각을 인지하는 최

3) 주소: 우 400-103
인천시 중구 신흥동 3가 7-206 인하대병원 산업의학과
Tel: 032-890-2860 Fax: 032-890-2859 e-mail: ekeeper@inha.ac.kr

소한의 자극단위인 신경자극역치(Current Perception Threshold, 이하 CPT)를 측정하게 된다.

2. CPT에 의한 신경 손상 평가 방법

하지 다발성신경염에 관련하여 CPT검사의 검사 방법을 개괄적으로 설명하면 엄지발가락을 검사하는 CPT 검사(검사 부위 A)는 몸의 가장 긴 신경 섬유를 이상 여부를 평가하게 한다. 이 부위로부터의 감각 측정치는 독성 및 대사성 다발성 신경염에 의한 가장 먼저 영향을 받는다. 그리고 CPT는 가장 초기의, 과민단계에서부터 이들의 신경 손상을 평가할 수 있다. 이 부위에서의 CPT 검사는 요추 제 4, 제 5 지각 부위뿐만 아니라 표재성 그리고 심부 비골 신경을 평가하게 한다. 이러한 신경의 중복은 CPT 측정으로부터 L4, L5 신경근병 혹은 초점 신경 병변을 예방하게 한다. 표재성 및 심부 비골신경까지 영향을 미치는 대칭적인 배부 다발성 신경염(symmetrical dying back polyneuropathy)이 발견될 수도 있다. 보다 근위부쪽에 발의 배부에(검사 부위 B 와 C) 검사를 하여 정상 감각을 확인하는 것은 -원위부에 비정상과 근위부에 정상에 대한 다른 명백한 병변이 없다면- 원위부 다발성 신경염(distal dying back polyneuropathy)의 임상 진단을 확진하게 한다. 하지만, 발목의 외측면에 비복신경은 손상되기 쉬운 신경부위여서, 위험성이 있는 사람들에게는 다발성신경염에 대한 정확한 평가를 시행해야 한다.

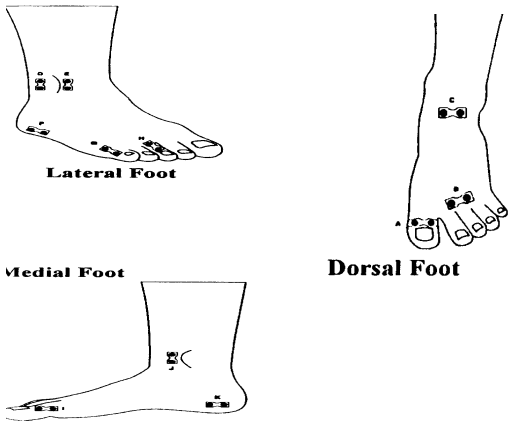


그림 9. 하지 다발성신경염의 검사 부위

아래 그림은 다발성 신경염이 의심되는 환자의 감별 진단을 위하여 CPT를 사용하는 지침을 나타낸 것이다. 한 frequency에 대하여 감각이상이 나오는 수치가 나오더라도 모든 3가지 frequency에 대하여 검사가 다 이루어 져야 한다. 하지에 다발성 신경염이 의심되는 경우 양측 엄지발가락을 검사 부위로 하여 CPT를 시행한다. 엄지발가락에서 이상 소견이 나오면, 감별진단을 위하여 내측과(medial malleolus) 앞쪽 부위(L4, saphenous, femoral branch), 외측과(lateral malleolus) 앞쪽 부위(L5, sural nerve, sciatic branch)를 검사하게 된다. 이 내측과와 외측과 앞쪽 부위에서도 모두 비정상 소견이면, 심한 다발성신경염(severe dying back polyneuropathy)을 의심하고, 외측과 앞쪽부위에서만 비정상 소견이 나오면 좌골신경에 병변이 있는 것으로 의심을 해야 한다. 양측 엄지발가락에서는 이상 소견이 나오고 내측과와 외측과 앞쪽의 근위부에서 정상 소견이 나오면, 원위부에만 침범하는 다발성신경염을 의심해야 하고, 상지에도 병변이 있을 지를 의심하여 상지 다발성신경염에 대한 검사를 시행해야 한다. 상지 다발성신경염은 우선 양측 ring finger에서 검사를 시행해본다.

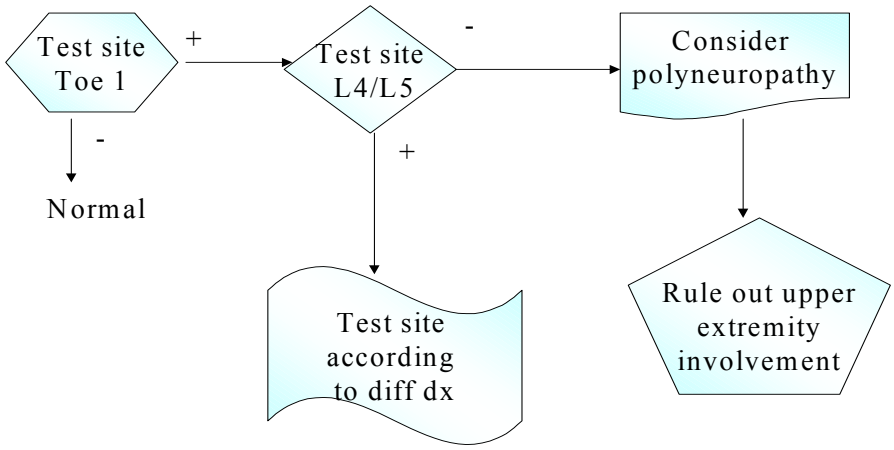


그림 10. 하지 다발성신경염의 진단

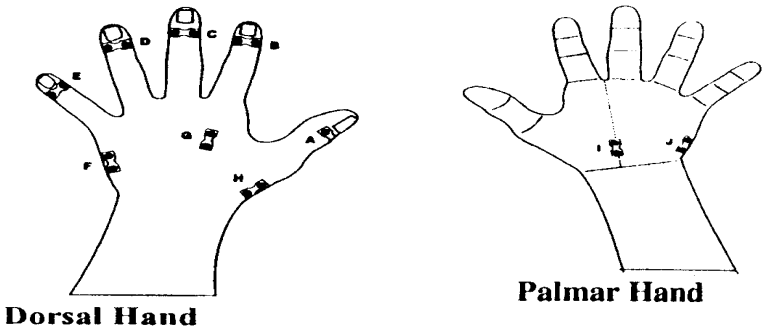


그림 11. 상지 다발성신경염의 검사 부위

3. 직업환경의학 외래에서의 활용

말초 감각 신경장애는 신경근병(radiculopathy), 압박 증후군(extrapment and

compression syndrome), 독성 및 대사성 다발성신경염(toxic and metabolic polyneuropathies), 그리고 말초신경손상(peripheral nerve injuries)의 임상적인 소견이다. 운동신경은 마지막 단계까지 손상되지 않지만, 감각신경은 종종 이러한 신경손상의 가장 초기에 나타난다. 감각 신경손상의 조기 발견은 좋은 예후와 성공적인 예방적인 처치를 가능케 한다. 안전핀과 튜닝 포크를 상용하는 것과 같은 감각신경을 평가하는 전통적인, 반정량적인 방법은 매우 주관적이고, 가변적이고, 시술자에 의한 편이(bias) 가능성이 높다. 이들 검사는 또한 민감성(sensitivity)에 있어서 아주 제한적이며, 종적인 평가(longitudinal assessments)에 일반적으로 부적합하다. 감각 신경전도검사(sNCV; sensory Nerve Conduction Velocity), MRIs와 같은 영상 연구 등도 이용에 제약이 많다. 예를 들면, 완전한 전기생리적인 신경전달 차단은 반드시 신경 기능의 완전한 상실을 나타내지는 않는다. 이와 같이, MRI 상에 부풀은 디스크가 반드시 병변을 나타내진 않는다. 이것은 전도 차단이나 비정상적인 영상 소견이 아닌 임상적인 소견을 나타내는 감각을 전달하는 능력의 제약을 보여주는 것이다.

정량적 감각 검사(Quantitative Sensory Tests)은 질병상태에서 피부 감각을 측정하는데 유용하다. 감각이상을 평가하고 기록하데 있어 필수적인 감각의 정확하고, 객관적이고, 편견이 없는 측정을 가능하게 한다. 말초신경에 대한 정량적 감각 검사는 생리적인 검사보다도 임상적으로 내재한, 보다 많은 정보를 제공하게 하는 기능적인 검사이다. 이들은 역학연구들, 통제된 임상실험, 환자의 일상적인 임상적 평가들에 점차 많이 이용되고 있다. 신경자극역치검사(Current Perception Threshold; CPT)는 말초신경계의 재생할 수 있는 기능적 검사를 제공하는 정량적 감각검사(QST)이다.

표 7. Neurometer, NCV의 기능 비교

Neurometer	NCV
감각신경 측정(Aß, Aδ, C)	일부 감각신경 측정
Pure Sensory Neuropathy	(Aß)
신경손상 조기, 진행진단	신경손상 진행진단
중독성 다발신경손상질환 진단	중독성 다발신경손상 진단
압박신경질환 진단	압박신경질환진단
신경근질환 진단	
Non-invasive procedure	Invasive procedure
Quantitative Sensory Test	Objective test
직업환경의학 외래에 활용	장애 평가의 정밀 진단

CPT는 감각을 유발함에 있어 사람이 인지할 수 있는 경피적으로 부여된 최소한의 전류이다. 높은 민감도; 통증이 없는 자극; 단순하고 이동가능한 CPT 도구는 대규모 스크린검사와 개인적인 임상 검사를 가능케 한다. CPT 측정은 피부 두께의 변이, 피부온도의 변화 (+- 5도)에도 영향을 덜 받는다. 이 검사는 표준화된 단일 맹검(single-blind), 혹은 이중 맹검(double-blind) 패러다임을 사용하여 반응의 타당도와 시술자의 편견을 예방한다. CPT 평가는 Neurometer CPT device(신경자극역치검사기)를 사용한다. CPT 추정을 가능케 하기 위하여 신경선택적인 진단적인 일정한 전류 발생기가 있다. CPT 평가의 타당도와 신뢰도는 검사-재검사, 기존의 검사와의 비교, 대조군과 신경손상 대상군의 CPT 비교 등으로 검증되어왔다(Jefferson 외, 1986; Jefferson, 1987; Masson, 1989).

과민감각증(Hyperesthesia)은 비정상적으로 낮은 감각 역치로 정의된다. 과소감각증(hypoesthesia)은 비정상적으로 높아진 감각 역치로 정의된다. 정중신경염(median nerve neuritis)과 신경근염(radiculitis)과 같은 신경염증과 자극은 대개 과민감각증으로 특징지어진다. 이러한 상태는 수근관증후군(Carpal Tunnel Syndrome)과 같은 정중신경 신경염(median neuropathy) 혹은 과소감각증으로 특징지어지는 신경기능 감소로 나타나는 신경근병(radiculopathy)으로

진행된다. CPT는 크고 작은 신경 섬유에 과민감각증과 과소감각증을 정량적으로 평가할 수 있게 한다. 신경손상을 보이는 환자에 있어 모든 형태의 신경이 손상을 받을 수 있다. 하지만, 큰 신경섬유 기능(위치와 진동 감각)이나 작은 신경 섬유 기능(통증과 온도)이 선택적으로 손상을 받을 수도 있다. 이 다른 종류의 섬유들은 신경근병, 압박 증후군, 다발성신경마비 등에 다양한 감수성을 보이고 있다. CPT 평가에 사용되는 전기적 자극은 여러 다른 종류의 신경섬유를 선택적으로 자극한다. 2000Hz의 검사는 유수초의 큰 신경 섬유(myelinated large fiber)를 자극시키고, 250Hz 검사는 유수초의 작은 신경섬유(myelinated small fiber)를 자극시키며, 5Hz는 무수초의 작은 신경섬유(unmyelinated small fiber)를 자극시킨다. 다양한 검사 모드의 CPT 검사는 한번의 검사를 통하여 임상의사로 하여금 여러 감각 신경들을 검사하게 한다.

여러 신경병변을 가진 신경손상의 분포는 여러 표준화된 부위를 검사함으로써 위치가 파악된다. CPT 검사는 말초신경분포 부위나 조사해야 할 피부 지각 영역에 전극을 두므로 어느 피부 부위에서도 시행될 수 있다. 환자가 자극을 인지할 때까지 1에서 999까지(0.01에서 9.99 밀리암페어) 자극이 증가된다. 단일 맹검을 통하여 환자가 감각을 느끼기 시작하는 역치를 파악한 후, 이중맹검의 자동화된 마이크로프로세서 통제 기구를 이용하여, CPT 평가치를 자세히 측정하게 된다. 신경자극역치검사(Neurometer) CPT/C 모델은 추가적인 속성 스크린검사를 가지고 있다. 속성 스크린검사는 감각신경기능을 폭넓게 평가하는 빠른 방법이다. 이들 다른 모드들은 여러 검사 부위에 맞게 고안이 되어 있고, 정상, 과민상태, 과소상태임을 발견할 수 있게 된다. 단일 신경의 CPT 평가는 평균 2초 동안의 경피의 전기자극을 요한다. 이러한 전기 전류의 양은 표준화된 신경전도검사(sNCV), 치료용으로 사용되는 경피 전기자극치료(TENS)에서 환자가 받는 전류의 양보다 적다. CPT이 10여년간 사용되어졌지만, 손상에 대한 보고는 없었다.

CPT 검사 자체가 통증이 없는 것도 치료 결과의 객관적인 평가를 위해 필요한 환자의 순응도를 높여주고 있다. 그러므로 CPT가 치료 결과를 객관적으로

평가하는 도구로서 잘 효용될 수 있다. 특별히 당뇨 합병증으로 인한 다발성 신경염의 조기 진단과 예방에 효과적으로 적용될 수 있음이 보고되었다(Marc 외, 1989; Masson 외, 1989; Masson 외, 1991; Pitei 외, 1994. Cheng 외: 1999). 또한 독성 신경염의 해독 효과(Megan외, 1988), 마취제의 신경 차단 효과 평가(Sakura 외, 1998)에도 적용되어졌고, 직업성 근골격계질환의 초기 증상의 스크린을 위해서도 정량적 감각검사가 도입되어, 근골격계질환의 예방에 큰 기여를 하고 있다(Jeffersondhl, 1989; Jefferson, 1991; Bilgi와 Pelmear. 1993). 이처럼 정량적 감각신경 평가 도구(Quantitative Sensory Test)는 외국에서는 신경근병(radiculopathy), 압박 증후군(extrapment and compression syndrome), 독성 및 대사성 다발성신경염(Toxic and metabolic polyneuropathies), 그리고 말초신경손상(peripheral nerve injuries)등의 조기 진단, 예후 평가, 추적 평가에의 적용등 그 활용도가 갈수록 넓어지고 있다. 우리나라에서도 이들 신경자극역치 검사의 활용은 신경손상의 스크리닝 검사로 수근관증후군, 독성 말초신경질환 등 직업성신경계질환의 모니터링과 선별진단, 예후 평가, 추적평가에 도움을 줄 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

Cheng WY, Jiang YD, Chuang LM, Huang CN, Heng LT, Wu HP, Tai TY, Lin BJ. Quantitative sensory testing and risk factors of diabetic sensory neuropathy. J Neurol 1999; 246: 394-398

Chandra Bilgi, Peter L. Pelmear. Hand-Arm Vibration Syndrome. JOM 1993; 35(9): 936-942

Jefferson J. Katims, Eric H. Naviasky, Marc Rendell, Lorenz K.Y. Ng, margit L. Bleecker. Constant current sine wave transcutaneous nerve stimulation for the evaluation of peripheral neuropathy. Arch Phys med Rehabil 1987; 68: 210-213

Jefferson J. Katims, Eric H. Naviasky, Marc Rendell, Lorenz K.Y. Ng, margit L. Bleecker. New screening device for assessment of peripheral neuropathy. JOM 1986; 28(12): 1219-1221

Jefferson J. Katims, Ashok S. Patil, Marc Rendell, Stephen A. Weseley, margit L. Bleecker. Current Perception Threshold Screening for Carpal Tunnel Syndrome. Archives of Environmental health 1991; 46(4): 207-212

Jefferson J. Katims, Peter Rouvelas, Barry T. Sadler, Stephen A. Weseley. Current Perception Threshold Reproducibility and comparison with nerve conduction in evaluation of Carpal Tunnel Syndrome. ASAIO Transactions 1989; 35: 280-284

Marc S. Rendell, Daniel J. Dovgan, Thomas F. bergman, Gregory P. O'Donnell, Edward P. Drobny, Jefferson J. Katims. Mapping Diabetic Sensory Neuropathy by Current Perception Threshold Testing. Diabetes care 1989; 12: 636-40

Masson EA, Boulton AJM. The neurometer: validation and comparison with

conventional tests for diabetic neuropathy. Diabetic Medicne 1991; 8 symposium : S63-S66

Masson EA, Veves A, fenando D, Boulton AJM. Current perception thresholds: a new, quick, and reproducible method for the assessment of peripheral neuropathy in diabetes mellitus. Diabetologia 1989; 32: 724-728

Megan Shields, Shelley L. Beckmann, Ginny Cassidy-Brinn. Improvement in perception of transcutaneous nerve stimulation following detoxication in firefigters exposured to PCBs, PCDDs and PCDFs. Clinical Ecology 1988; VI(2): 47-50

Pitei DL, Watkins PJ, Stevens MJ, Edmonds ME. The value of the neurometer in assessing diabetic neuropathy by measurement of the current perception threshold. Diabetic Medicine, 1994; 11: 872-876.

Sakura S, Sumi M, Yamada Y, Saito Y, Kosaka Y. Quantitative and selective assessment of sensory block during lumbar epidural anaesthesia with 1% or 2% lidocaine. British Journal of Anaesthesia 1998; 81 : 718-722

1-2-3. 기타 장비

1-2-3-1. Posturgraphy

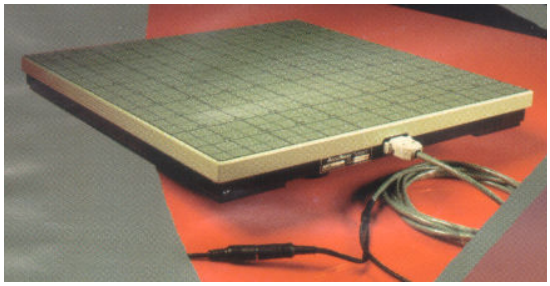
아주대학교 산업의학과 이 경종[4)]

1) 기구/장비의 개요 :

명칭 : Posturgraphy

제조사 :AMTI(Advanced mechanical technology Inc.) 미국 Massachusetts.

모델 : Accusway(plus) system



활용 시 필요한 사항

: 작업환경 측정 인력이나 다른 보조 인력 등 제한은 없으나 최소 2인이 필요하다. 한 사람은 노트북 컴퓨터를 조작하고 한 사람은 환자에 대한 설명과 눈을 감고 할 경우 넘어질 경우를 대비하는 역할을 한다. 외래에서는 피검자 수가 적기 때문에 한 사람만 검사법을 이해하고 있으면 된다.

부대장비로는 별도로 노트북컴퓨터가 필요함. window95이상이 운용될 수 있는 486이상이면 가능하다. 장비 규격이 가로 세로 50cm x 50 cm이므로 큰 공간은 필요하지 않으나 독립 공간이 필요한데, 이는 주위의 소음 영향에 따른 심적 동요를 배제하기 위한 것이다.

수가는 의료보험이나 기타에서 규정하고 있는 바는 없음. 주로 연구용에 사용하였다.

---

4) 주소 : 아주대학교의과대학 예방의학교실,
전화 031-219-5292, FAX 5294, 전자 메일 leekj@ajou.ac.kr

2) 진단프로토콜 및 기기 활용 프로토콜

60쪽 정도의 별도의 매뉴얼을 활용하고, 매뉴얼은 비교적 쉽게 배울 수 있다.

3) 직업 환경의학적인 고려 : 직업환경의학에서의 활용 가능성과 전망

유기용제에 대한 신경학적 영향을 조기에 진단하려는 집단 스크린에 적용할 수 있다. 외래에서는 1분-5분이면 검사가 가능하므로 유기용제에 의한 평형기능 장애를 바로 평가할 수 있다.

미국에서는 중추신경계 영향을 평가하는 경우가 간혹 있었는데, 결과지를 한 페이지로 요약하여 산업의학 의사에게 주면 이를 근거로 유기용제 중독 정도를 판단하는 데 도움을 받고 있는 것으로 알려져 있다.

중추신경계 이상을 진단하는 툴이 별로 없는 것을 감안하면 유용성이 있을 것으로 판단되나, 이비인후과에 평형 검사들이 있으므로 단순히 일회적으로 검사하려면 이비인후과 검사실을 이용하는 것이 더 나은 방법이 될 것으로 생각된다.

정상치를 제시하지 않으므로 초기에는 나이와 성별로 정상치를 수집해야 하는 문제가 있다. 현재 아주대에 연령별로 정상치를 일정하게 확보하고 있어 도움을 받을 수 있다.

또 한 가지, 실험자가 상당히 주의하여 검사하여야 하는데, 개인적 variation이 크기 때문이다. 따라서 Biological Monitoring이 아닌 환자의 진단에 있어서는 정상 범위를 상당히 넓게 잡는 것이 필요하다.

본 장비에 대한 소개는 신경독성학 서적, Biological Monitoring 관련 서적에 나와 있고, Hee SQ가 지은 Biological Monitoring an Introduction의 chapter 20에 보다 자세히 기술하고 있다.

1-2-3-2. 근골격계 질환의 객관적 평가, 치료효과 판정, 장애 평가, 업무 복귀를 위한 객관적 진단에 관한 접근

부산대학교 예방의학·산업의학교실 강동묵[5)]

최근에 미국과 유럽에서는 직업성 손상과 직업성 근골격계 질환자에 대해 진단, 치료 과정에서 치료효과의 평가, 치료 후 장애의 정도(미국 AMA guideline에 입각한 것을 포함), 업무 복귀의 판정 등을 의사의 임상 진찰 뿐 아니라 객관적 도구들을 사용하여 정량화하려는 시도가 이루어지고 있다. 특히 최근 1990년대 초의 미국 Americans with Disability Act (ADA)가 발효되고 난 후 근로자를 선별·배치 시 작업이 요구하는 작업요구도와 근로자의 작업능력을 평가하여 둘 간의 조정이 주요한 문제로 되고 있다.

근로자의 직업성 손상과 그 경과관찰, 복귀 판정에 쓰이는 객관화된 도구는 측정자의 주관성을 배제하고, 경과를 용이하게 관찰하기 위해서 전산화 디지털화되는 추세에 있고, 주요한 도구를 소개하면 다음과 같다.

육체적 노동능력(physical work capacity : PWC) 평가, 기능평가 (funtional capacity evaluation : FCE)

작업 시뮬레이션, 작업치료 및 노동능력 평가 관련 제품들은 미국에서 측정(assessment)과 평가(evaluation)에 사용되며, 의료보험 적용이 된다. 의료보험 code는 CPT codes로 분류된다. 측정(및 평가)를 위한 CPT code는 97720(초기의 30분간, 추가 각 15분당 97721); 근력 측정, 토크 곡선 등은 97752 이다.

기능 능력 측정(functional capacity evaluation)과 육체적 노동능력측정(physical work capacity)에 대한 code는 각각 97799와 97750이며, 의료인이 100$에서 150$까지 유동적으로 수가를 책정할 수 있다.

---

5) 주소 : (우 602-739) 부산시 서구 아미동 1가 10번지 부산의대.
전화 : 051-240-7741, 전송 : 051-243-1925, 전자우편 : kangdm@pusan.ac.kr

치료를 위한 CPT code는 97530(초기의 30분, 추가 각 15분당 97531)이다. “업무 강화(work hardening)과 업무 조정(work conditioning)은 각각 97545와 97546이다.

code	설 명	수 가
OT330	특별히 표준화된 객관적 기구(컴퓨터 보조)로 초기평가 및 보고, 처음 30분 (30분을 초과할 경우 미리 승인을 받을 것이 요구됨)	$133
OT335	특별히 표준화된 객관적 기구(컴퓨터 보조)로 초기평가 및 보고, 각 추가 15분	$55
OT337	특별히 표준화된 객관적 기구(컴퓨터 보조)로 재평가 및 보고, 처음 15분 (30분을 초과할 경우 미리 승인을 받을 것이 요구됨)	$66
OT338	특별히 표준화된 객관적 기구(컴퓨터 보조)로 재평가 및 보고, 각 추가 15분 (30분을 초과할 경우 미리 승인을 받을 것이 요구됨)	$28

그림 13은 진료실에서 진단, 경과관찰, 장애평가, 복귀에 대한 판단을 할 수 있도록 개발된 도구이다. Louisiana에서는 수기로 하는 표준화된 평가도구 보다 컴퓨터화된 검사를 더 많이 청구하는 경향이 있다고 한다. 다음은 산재보상에서 적용되는 코드이다.

재평가는 매 2주마다 실시할 수 있다.

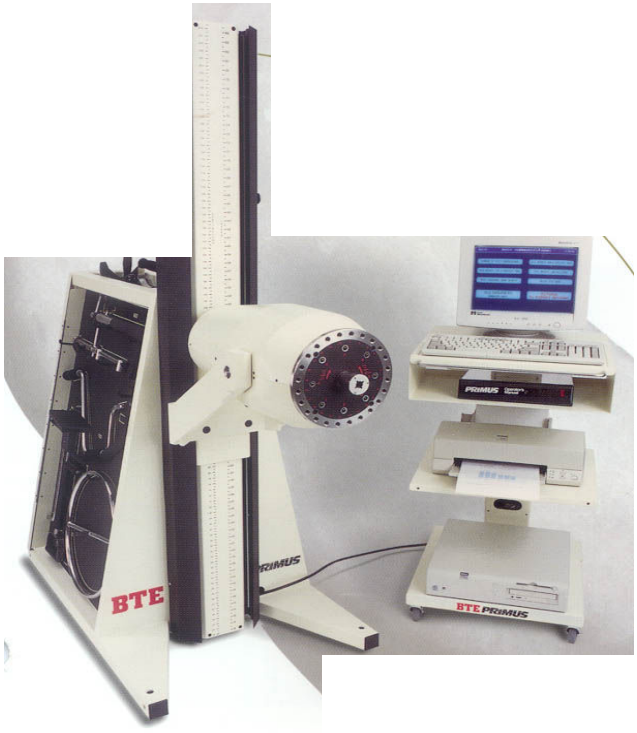


그림 12. 작업 시뮬레이션, 작업치료 및 노동능력 평가기



그림 13. 장애, 치료경과, 장애 평가 기구

1-3. 작업현장조사 (Work-site evaluation)

울산대병원 산업의학과 김양호[6)]

1. 서론

산업의학전문의가 직업관련성질환을 의심하는 근로자를 산업의학외래에서 접하게 되면 기초적인 문진과 직업력 등을 중심으로 한 조사표를 이용하여 직업노출력을 조사하게 된다. 이 단계에서는 당해 근로자의 진술에 주로 의존할 수 밖에 없게 된다. 그러므로 좀 더 확실한 정보를 얻기 위하여 경우에 따라서 산업의학전문의는 작업현장을 조사하게 된다. 현재상황에서는 작업장을 조사하는 기회가 그렇게 많은 편은 아니나, 산업의학전문의의 역할이 점차 홍보되고, 그 영역이 넓어감에 따라서 그러한 기회도 확대될 것으로 생각된다.

일반적으로 작업현장조사의 목적은 두 가지로 구분을 할 수 있는 바, 우선 구체적인 건강상의 문제점에 대하여, 그러한 문제점이 발생할 수 있는 사업장 내에서의 원인을 파악 평가하기 위한 것이 그 목적으로 이는 산업역학에서의 사업장 노출 평가와 같이, 구체적인 건강유해요인의 존재, 그 범위 및 정도, 그리고 그 관리의 형태 및 향후 관리방향 등을 파악하고자 하는 것이다. 또, 다른 목적으로는 구체적인 건강상의 문제점보다는 전반적인 현황을 파악하여 문제점을 조기에 예방, 혹은 조치할 수 있도록 하는 목적으로서, 건강유해요인의 존재 가능성 및 그 관리 현황과 앞으로의 개선방향 등에 대하여 전반적으로 파악하고 평가하고자 하는 것이다.

본 원고에서는 산업의학전문의가 전자의 목적과 같이 업무관련성을 판단하기 위하여 작업현장조사를 하게 되는 경우에 있어서, 미리 준비하여야 할 내용, 작업현장에서 필수적으로 파악해야할 내용, 조사의 정리 및 보고양식 등에 대

6) 주소: 860-060 울산시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과
TEL: 052-250-7281 FAX:052-250-7289 Email: yanghokm@nuri.net

하여 주로 살펴보기로 하자.

한편, 현실적으로 이러한 작업현장 조사를 수행할 때, 훈련된 산업위생전문가가 같이 참여하여 노출평가의 중요한 역할을 수행하게 되는 경우가 많다. 그러나, 산업의학전문의가 독자적으로 수행해야 하는 경우도 있으며, 산업위생전문가와 같이 수행하는 경우에도, 상호보완적이거나 조정기능을 수행하여야 하므로 그 절차 및 내용에 대하여 충분히 숙지할 필요가 있다.

2. 사업장 방문전 준비사항

우선 사업장에 연락을 취하여 작업현장조사의 목적을 잘 설명하여 작업현장조사를 위한 충분한 협조를 받도록 한다. 또, 사업장 방문 전에 미리 필요한 자료가 있으면 요청한다.

1) 사업장 현황의 개략적 파악

작업현장조사에 앞서서 가능한 한, 사업장의 주 생산품, 개략적인 공정, 근로자수, 산업보건 관련 부서 및 그 인원, 작업시간 및 작업형태 등을 비롯한 사업장의 전반적인 상황을 미리 파악한다. 이와 같은 정보를 비교적 간단하고 개략적으로 파악하려면 작업환경측정보고서 혹은 산업안전공단 지도원에서 작성한 사업장진단기록을 참고하는 것이 도움이 된다. 작업환경측정보고서는 수년간의 보고서를 참고할 필요가 있다. 현장조사를 가기 전에 작업환경측정보고서는 팩스나 빠른 우편으로 미리 받아서 검토하는 것이 좋다. 경우에 따라서는 당해 사업장을 담당하고 있는 작업측정팀과 직접 연락하여 그 현장상황을 직접 들어보는 방법도 좋은 방법이다.

우리나라에서는 작업환경측정과 건강진단자료 이외에는 산업보건과 관련되어 체계적으로 정리되어 있는 자료가 없으므로 사업장을 방문하기 전에 다음과 같은 필요한 자료를 정리하여 놓도록 미리 요청할 필요가 있다.

표 8. 작업현장조사에 앞서서 사전에 요청해야 할 자료

① 공장도면 ② 인사조직도 ③ 공정도(면) ④ 물품구입 및 판매 장부 ⑤ MSDS ⑥ 건강진단자료 ⑦ 그 외의 검토자료(당해 부서를 중심으로 검토) 가. 건강검진결과 나. 출퇴근 현황 - 상병결근 다. 전입 전출 퇴직 현황 라. 과거 노출 근로자 -퇴직자 및 전출자

2) 관련자료 사전 검토

(1) 작업공정 관련 서적

사업장 방문조사의 경우 미리 검토해야 할 가장 중요한 항목의 하나가 작업공정이다. 그러나 많은 경우 산업의학전문의들은 공학적인 분야의 교육을 충분히 받지 않았기 때문에, 사업장에서 설명하는 공학적인 내용을 이해하기 위하여 미리 관련 공정에 대하여 개략적으로 이해하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 (일부 사업장에 국한되기는 하지만) 제품이 만들어지기까지의 과정을 일반인들이 이해하기 쉬운 내용으로 정리한 팜플렛이나 회사홍보 책자 등을 참조하기도 하며, 이러한 홍보책자가 없는 경우 작업공정관련 서적을 참고하는 것이 필요하다.

표 9. 작업현장조사에 앞서서 참고할 수 있는 작업공정관련 서적

① 산업위생핸드북- 산업안전보건연구원 (연구원 2000-89-391) ② 사업장 보건관리를 위한 업종별 산업보건편람 표준공정분류체계 개발(산업안전보건연구원 연구용역 보고서-1999) ③ Burgess: Recognition of health hazards in industry. John Wiley & Sons, Inc. 2nd ed. 1995. ④ 작업공정별 보건관리메뉴얼. 대한산업보건협회 (역). 1992 ⑤ Cralley: Industrial hygiene aspects of plant operations. Macmillan Publishg Company, 1985.

미리 작업공정을 파악하는 것은 직업성 질환의 원인을 규명하는데 필요할 뿐 아니라 사업장 근로자들과 실질적인 대화를 가능하게 하며, 그들로부터의 신뢰와 솔직한 의견을 얻는데 중요한 관건이 되기도 하다.

(2) 당해 건강장해 관련 자료

또, 작업현장조사에 앞서서 준비하여야 할 사항으로는 근로자가 호소하는 건강장해에 대한 문헌조사를 하는 것이다. 기본적인 문헌조사를 통하여 작업현장조사시 조사할 사항에 대하여 초점을 맞출 수 있게 된다. 직업성 질환에 대한 자료조사를 하기 위하여 일반적인 텍스트북 이외에 활용할 수 있는 데이터베이스는 다음과 같은 것이 있다.

표 10. 직업성 질환에 대한 자료조사에 활용할 수 있는 데이터베이스

① medline: 가장 일반적인 문헌 검색
② NIOSHTIC (CD-ROM): 산업보건에 집중된 자료검색
③ Documentation of TLV and other occupational exposure values (CD-ROM): TLV를 정하게 된 근거와 어떤 건강영향을 예방하기 위하여 설정되었는가에 대한 문헌 자료
④ NIOSH Health hazard evaluations (CD-ROM): NIOSH에서 1981년부터 최근까지 실시한 Health hazard evaluations에 대한 기록

(3) 문헌조사를 통하여 검토하여야 할 내용

그 다음으로 작업현장조사를 제대로 실시하기 위하여 문헌조사를 통해서 미리 검토해야 할 내용은 다음과 같은 것이 있다.

표 11. 문헌조사를 통하여 미리 검토하여야 할 내용

① 현재 의심되는 건강장해를 일으킬 수 있는 요인에는 어떤 유해인자들이 있는가 - 가능한 요인들을 list-up ② 당해 건강장해는 급성적 장해인가 만성적 장해인가 ③ 당해 건강장해를 일으킬 정도의 추정노출수준은 어느 정도 인가 ④ 건강장해를 일으켰다고 의심할 수 있는 유해인자 각각은 어떠한 또 다른 건강영향을 동반할 수 있는가 ⑤ 당해 건강장해를 일으킬 수 있는 비직업적 요인들은 어떤 것이 있는가 ⑥ 당해 건강장해를 일으키는 데 얼마정도의 잠복기간이 필요한가.

3) 조사시기의 결정

(1) 원칙적으로 작업현장조사를 위한 방문은 정상적인 조업이 이루어지고 있을 때 하여야 한다. 현장조사를 위한 방문을 준비하기 위하여 사업장에서 취할 특별한 조치는 필요 없으며, 단지 조업의 형태가 시간이 변동하여도 일정한지, 일정한 간격을 두고 반복되는지, 아니면 일정한 양상이 없이 불규칙한지 등에 대하여 파악하고 그에 따라 가장 대표적인 시간에 방문할 수 있도록 한다.

(2) 방문시기는 공정의 성격, 즉 작업의 일정 부분이 순차적인 조립공정에 따라 지속적으로 변하지 않고 계속되는지(assembly line work), 혹은 한 몫이 여러 근로자들에 의하여 처리되고 난 후에 다시 다른 한 몫이 새로이 처리되는 방식으로 진행되는지 (batch work)에 따라 달라질 수 있다. batch 작업에서는 조립공정의 작업과는 달리 방문 시 관찰할 수 있는 작업이 제한되기 때문에 방문시기를 잘 선택해야 한다. 만약, 방문 시 관찰하지 못한 공정들을 차후라도 확인하는 것이 중요하다.

(3) 해당 근로자가 교대근무이면 방문시기를 조정해야 한다.

(4) shut down 작업과 같이 특정시기에만 발생되는 작업에 대하여는 그 시기를 선택해야 한다.

4) 작업현장조사시 면담대상자 결정

작업현장조사를 위하여 사업장을 방문할 경우, 흔히 사업장의 산업안전보건 관련 담당자가 주요 접촉 대상이 된다. 그러나 실제적으로 문제점을 파악하기 위하여서는 그 밖의 다른 많은 사람들을 접촉하여야 하는 바, 주요 접촉대상은 아래와 같다. 방문 전에 면담대상자를 정하고 미리 연락해 둔다.

표 12. 작업현장조사시 면담 대상자

① 사업주 (공장장)
② 산업안전보건관련 부서장 및 실무담당자
③ 작업반장 (주임)
④ 고참 (장기근속) 근로자
⑤ 동료 근로자
⑥ 근로자 대표 또는 노조의 산업안전보건담당자
⑦ 산재피해자 또는 유사 질병 이환자
⑧ 기술직 또는 연구소 직원: 물질에 대한 조성, 첨가물 등에 대한 정보를 얻을 수 있다.

3. 사업장 방문시 수행사항

1) 점검 전 meeting

실제로 작업현장을 조사하기에 앞서, 사업장 방문목적을 설명하고 협조를 구하기 위하여 초기모임을 갖는 것은 매우 중요하다. 이는 앞에서 언급하였듯이 가능한 한 인사상의 최고 책임자에게까지 방문목적이 알려지도록 하고, 가능한 광범위한 협조를 얻어내기 위하여 사업장의 총괄책임자 등을 대상으로 방문목적에 대한 정확한 설명을 하는 것이 필요하다. 이는 현재 우리나라의 많은 사업장에서 안전보건업무는 인사과의 한 부서 혹은 다른 지원부서의 하위직이 담당하고 있으므로, 안전보건담당자가 제공할 수 있는 실제적인 협조의 폭이 제한되는 경우가 많기 때문이다. 먼저 작업현장조사의 목적은 기본적으로 사업장에서 발생한 문제점의 원인 및 그 발생 가능성을 파악하여 향후 대책을 세우고자 하는 것임을 분명히 하도록 한다. 사업장의 협조가 직업성 질환의 객관적

인 원인파악에 필수적이고, 사업장에서 협조를 잘 하지 않을 경우 업무관련성 판단에 불이익이 될 수 있다는 점도 설명한다.

2) 점검내용 및 입수할 내용

(1) 당해 작업부서

가. 작업장 및 공정특성

당해 작업장 및 공정특성은 사전에 준비하도록 요청한 공정도면을 기초로 추가적인 조사를 하면 파악할 수 있다. 이 공정 특성파악은 기본적으로 유해인자의 잠재적인 노출원을 규명하기 위함이다.

공정도면 및 작업환경측정보고서를 기초로 다음과 같은 내용을 파악한다.

가) 원료의 변화, 제품의 생성과정 중간체, 혹은 부산물의 생성에 관한 내용:
- 원료뿐만 아니라 생성과정 중간체 또는 부산물이 인체에 유해한 영향을 미칠 수 도 있다.
- 사용량 등 가능한 한 정량화 할 수 있는 것은 정량화 하여 누적 노출평가에 활용한다.

나) 공정에 사용되는 물질의 구성성분과 농도 (함량), 공정온도, 압력 등에 관한 공정운전조건과 관련된 내용:
- 사용물질에 불순물로 들어 있는 물질에 의하여 건강장해가 발생하는 경우가 종종 있다.
- 정상 조건이 아닌 이상조건에 의한 과다한 노출 가능성도 검토해야 한다.
- 작업현장에서 통상적으로 사용하는 물질명과 실제 물질성분이 다를 수도 있으므로 확인해야 한다.
- 필요시 bulk 시료를 채취해 둔다.

다) 유해물질이 발생되어 근로자에 노출될 수 있는지에 대한 내용:

- 환기계통의 정상적 작동 여부, 환기계통에 의한 공기의 분포 및 이동,
- 상부가 밀폐되지 않은 탱크의 갯수나 위치
- 피부 흡수 가능성에 대한 검토
- 개인보호구 착용실태: 보호구의 선택 및 실제적인 착용여부, 보수관리현황
- 배출된 유해물질의 재유입 가능성, 신선한 외부공기의 공급위치나 방법의 적정성

라) 과거의 노출상황도 평가:

현재의 노출 평가 뿐 만 아니라 과거의 노출 상황도 추정한다. 과거의 생산방식 (공정형태, 공정변경내용)이나 관리형태도 파악한다. (고참근로자, 작업주임 면담)

나. 작업특성

근로자 개인의 유해요인 노출가능성을 파악하려면 공정 뿐 만 아니라 근로자가 수행하는 작업내용을 자세히 알아야 한다.

가) 작업분류/업무/근로자수

당해 근로자가 수행하는 (하였던) 작업이름(job title)과 작업내용을 토대로 동일하거나 비슷한 작업을 수행하는 근로자들을 구분하고, 공정별로 구분된 근로자들이 동일한 유해인자 노출 가능성을 가졌는지 주의 깊게 검토한다. 당해 근로자와 동일한 공정에서 일하는 근로자라도 수행하는 작업이나 유해인자의 노출특성은 크게 다를 수 있기 때문에 적정한 유사노출그룹(similar exposure group: SEG)을 설정하기 위해서 근로자들을 특징적인 작업으로 다시 세분하여 볼 필요가 있다. 이러한 작업을 통하여 직업병이 의심되는 당해 근로자가 어떠한 유사노출그룹에 속하는지를 파악할 수 있으며, 과거 및 현재의 노출정도를

추정할 수 있다.

나) 작업/업무분석

당해 근로자의 업무에 대한 상세한 파악이 필요하다.

- 당해 근로자가 유해물질 노출가능성이 적은 근로자라면 (감독자, 컴퓨터 조작자, 중앙조정실 운전자 등) 일반 공정지역에서 보내는 시간의 비율을 조사한다.
- 당해 근로자가 공정운전에 직접적으로 관여된다면 각 공정과 작업구역에서 수행한 작업내용, 활동의 빈도와 시간 등 자세한 정보를 수집한다.
- 관찰, 조사 또는 동료 근로자 및 관리자와의 면담을 통하여 당해 근로자의 업무분석을 시행한다.
- 당해 근로자가 정기적인 작업뿐만 아니고 간헐적이고 불규칙적으로 수행한 일에 있는지도 분석한다.
- 당해 근로자가 호소하는 건강장해가 업무관련성 근골격계질환의 경우에는, 그 위험인자의 목록 (부적절한 자세, 반복동작, 가해지는 힘, 정적인 부하, 접촉, 진동, 한랭, 업무의 단조성, 업무에 필요한 정신집중도, 사회심리적 스트레서 등)을 열거하고 그 정도, 시간적 변화 및 지속 기간 등도 파악한다.

다) 개인적인 특성

당해 근로자의 생활특성요인(흡연, 음주, 운동, 영양 상태, 과외취미활동 등)을 파악하고, 유해인자의 노출에 기여할 수 있는 과외로 하는 일(농장, 목수, 부업) 등을 조사한다. 이러한 요인들은 업무관련성 평가에 매우 긴요하다. 이러한 정보는 기본적으로 외래를 방문했을 때 얻을 수 있으나, 사업장에서도 동료 근로자나 보건관리자 등을 통해서 얻을 수 있으며, 당해 근로자 본인의 진술을 교차 확인하는 의미도 가질 수 있다.

다. 유해인자 특성

작업현장조사의 궁극적인 목적은 작업장에서 발생되는 유해인자의 건강상의 영향과 잠재적인 노출에 따른 건강위험도를 평가하는 것이다.

가)유해인자 목록작성

작업장과 작업에 대한 특성을 바탕으로 당해 근로자에게 노출될 수 있는 모든 유해인자의 목록을 작성한다.

나) 월별 사용량, 시기, 빈도와 물리적 특성

- 당해 근로자가 속한 공정에서 실제로 사용되는 유해물질의 양과 사용시기 및 빈도 등을 파악한다. 반드시 정확하지는 않더라도 사용량에 대한 범위 (추정치)가 노출에 대한 잠재성을 평가하는 데 필요하다.
- 유해화학물질의 물리적 특성(비점, 증기압, 입자의 크기분포)이나 사용조건도 노출에 대한 잠재성을 평가하는데 필요하다.

다) MSDS

당해 공정에서 발생하는 유해인자의 MSDS를 꼭 확보해야 한다.

(2) 지원부서

인사부서 및 의무실 등을 중심으로 관련정보를 입수한다.

가. 인사부서

- 근무시간 및 형태 (잔업실태, 근무주기, 교대 근무여부, 휴일, 월차휴가 사용실태 등)
- 입사 후 근무 경력 (근무부서 이동상황 및 실질로 수행한 업무내용)
- 입사 전 직장경력 (입사시 제출한 이력서나 인사기록 등을 참고할 수 있다.)

나. 의무실 (부속의원)

- 당해 근로자의 의무실 이용실태
- 당해 근로자와 비슷한 증상으로 호소하는 동료 근로자나 비슷한 증상으로 의무실을 이용한 동료 근로자들의 파악

3) 점검 후 meeting

점검 후에는 조사팀끼리 반드시 전체적인 결과를 정리하는 모임을 가져야 한다. 이 자리에서는 방문 도중에 제기된 의문이나, 자세히 듣거나 정리할 수 없었던 점들을 정리하고 상호 의견교환을 할 수 있어야 한다. 특히 점검 시 관찰되거나 제기된 내용들을 바탕으로 새롭거나 차이나는 점들에 대한 정리하도록 한다. 한편 점검 후에는 앞서 방문 전에 준비하여야 하였던 자료들이 미비하였거나 혹은 다른 새로운 자료들에 대한 요구가 발생하였으면, 이들을 우선적으로 요구하여야 한다. 그 외에 전반적인 작업현장조사결과를 평가하는데 있어 참고가 되는 자료들로서, 당해 근로자의 부서별 혹은 공정별로 근무자들의 조퇴 및 결근 현황과 그 사유서(예를 들어 진단서 등)를 파악하는 것도 도움이 된다. 또한 당해 부서의 퇴직현황이나, 퇴직 원인들에 대한 자료, 업무상 상병, 그리고 업무 외 상병 등에 대한 자료들도 참조가 된다.

한편 차후에 더 세밀한 역학조사가 필요한 경우에는 과거에 근무하였던 근로자들에 대한 인적자료 등도 요구하여야 한다.

4. 사업장방문 후 사후조치: 추후의 정밀조사여부 결정

사업장 현장조사를 바탕으로 더 정밀한 노출평가가 필요하다고 판단될 경우에는 작업환경측정과 분석 및 평가를 통하여 정밀한 노출평가를 실시한다. 이러한 경우에는 산업위생전문가가 주로 그 업무를 수행하게 된다.

한편, 동료근로자 및 타부서 근로자들에 대한 본격적인 역학조사를 수행해야

한다고 판단되면 역학조사플랜을 세우고, 생체시료채취, 설문지 등도 준비하여 재차 현장을 방문하게 된다.

5. 참고문헌

1) 백도명. 사업장 Walk-through Survey. '95 산업의학 특강 교재. 산업안전보건연구원. 1995.
2) 백남원 외. 작업환경측정 및 평가. 신광출판사. 1997.
3) Kornberg. The Workplace Walk-Through. Lewis Publishers. 1992.

1-4. 업무관련성 평가

인하대병원 산업의학과 홍윤철[7)]

1. 업무관련성 평가의 목적

업무관련성을 결정하는 것은 건강영향의 악화와 재발을 방지하기 위해 매우 중요할 뿐 아니라 당해 근로자의 적절한 보상급여의 제공을 위해서도 필요하다. 또한 업무관련성평가를 통하여 확인된 유해요인들을 적절하게 관리하려는 예방적 노력을 통하여 다른 근로자들이 유사한 문제를 경험하지 않게 하기 위한 목적이 있다.

2. 업무관련성 평가의 기준

- 업무기인성 (Arising out of the employment)
- 업무수행성 (In the course of the employment)

업무관련성 평가에 있어서 의학적 인과관계를 법적으로 판단시에는 현재 업무기인성을 기본으로 하고 업무수행성을 2차적인 인정기준으로 적용하고 있다. 업무기인성에 대한 기준은 여러 가지가 있으나 현행 국내법상으로는 상당인과관계를 적용하고 있다.

<법원의 판례>

- 국내법상으로는 업무기인성에 대한 기준으로 상당인과관계를 적용하고 있으

7) 인하대학병원 산업의학과 부교수 인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206
email: ychong@inha.ac.kr

며 구체적인 판례는 다음과 같다.
“공무수행중의 사고로 인하여 새로이 발생한 부상 또는 이로 인한 질병 뿐만 아니라 평소의 질병 또는 발병요인을 가지고 있었다 하더라도 과도한 정신적, 육체적 과로가 그 질병이나 발병요인과 함께 작용하여 질병의 증상을 자연적인 진행정도 이상으로 악화시키거나 새로운 질병을 유발한 경우에도 공무와 질병과의 사이에 인과관계가 있는 것으로 보아야 할 것이다. (서울고등법원, 1995)”

- 업무기인성의 판단에 있어서 당해 근로자 개념을 적용하고 있다.
“업무기인성을 판단함에 있어서 업무와 사망사이의 인과관계유무는 ‘보통평균인’이 아니라 ‘당해 근로자’의 건강과 신체조건을 기준으로 하여 판단하여야 할 것이다 (대법원, 1991.9.10)”
그러나, 이러한 법원의 판례가 곧 산업의학적 업무관련성을 평가하는 기준은 아니다라는 점을 주지하여야 할 것이며, 산업의학 전문의는 보다 과학적 근거와 의학적 소견을 준비하여야 할 것이다.

3. 근로자의 업무관련성 평가

1) 업무관련성에 대한 기존의 역학적 증거 평가

- 과거의 연구들이 건강영향과 작업노출사이에 통계적으로 유의한 관련성이 있다는 것을 보여주는가? 그렇다면 그 관련성은 상대위험도로 산출할 때 어느 정도인가? (Strength of the association)

- 작업관련성은 어느 정도 특이적인가 (specificity)? 다른 요인들도 해당되는 건강영향과 관련이 되지 않는가? (Specificity of the association)

- 노출과 영향 사이에 시간적인 관련성이 있는가? 즉, 노출이 건강영향에 선

행하여 발생하였는가? (사례 보고와 단면연구는 시간적인 관련성을 평가할 수 없다.) (Temporality of the association)

- 관련성에 있어서 일관성이 있는가? 즉, 하나 이상의 연구 또는 다른 상황에서 이러한 관련성이 반복되어 나타났는가? 사례의 정의가 연구마다 일관성이 있는가? (Consistency of the association)

- 증상이나 질환은 유해요인노출(화학적, 물리적, 심리적, 생물학적)의 강도, 기간, 체내부하량, 용량에 따라 변화되는가? (Predictive performance of the association)

- 이러한 관련성이 기존의 생물학적, 통계학적 증거와 논리적으로 잘 맞는가? (Coherence of the association)

2) 당해 근로자의 업무관련성 증거 평가

- 전문가의 지침 또는 규정에 따라 진단이 되었는가?
- 당해 건강영향을 초래할 수 있는 유해요인에 노출되었는가?
- 유해요인 노출과 당해 건강영향과 시간적 관련성이 있는가?
- 노출양상의 변화가 건강영향에 영향을 미치는가?
- 노출량(기간, 용량, 강도)이 대부분의 근로자에게 건강영향을 일으킬 만큼 충분하였는가?
- 노출량이 당해 근로자에게 건강영향을 일으킬 만큼 충분하였는가, 즉, 당해 근로자가 특정한 민감성을 가지고 있는가?
- 당해 건강영향에 대한 다른 요인의 가능성이 있는가?

3) 업무관련성 초기 평가

- 초기평가의 평가 목적:

특정 임상질환의 확인

잠재적으로 원인이 될 만한 작업노출요인의 평가

다른 요인의 존재유무 확인

- 초기평가에 포함되어야 하는 사항:

개인습관(흡연, 음주 등), 기존 질환, 가족력, 과거의 유사한 건강문제(직업적, 비직업적), 작업제한, 통증의 수준

- 유해요인노출 평가:

근로자의 통상적인 작업과 질병발현전의 과도한 노출에 대한 평가

- 시간적 관련성 평가:

노출과 증상발현 시간에 대한 자세한 기술

- 기타 정보의 획득:

동료근무자 및 관리감독자의 사건 기술

MSDS 정보

작업환경측정 자료

4) 업무관련성 최종 평가

- 개인 병력의 추가 보충:

과거 또는 현재의 병발하고 있는 증상호소, 질환, 상해 등의 확인

- 과거 의무기록, 정기건강진단자료 확인

- 인간공학적인 유해요인 평가:

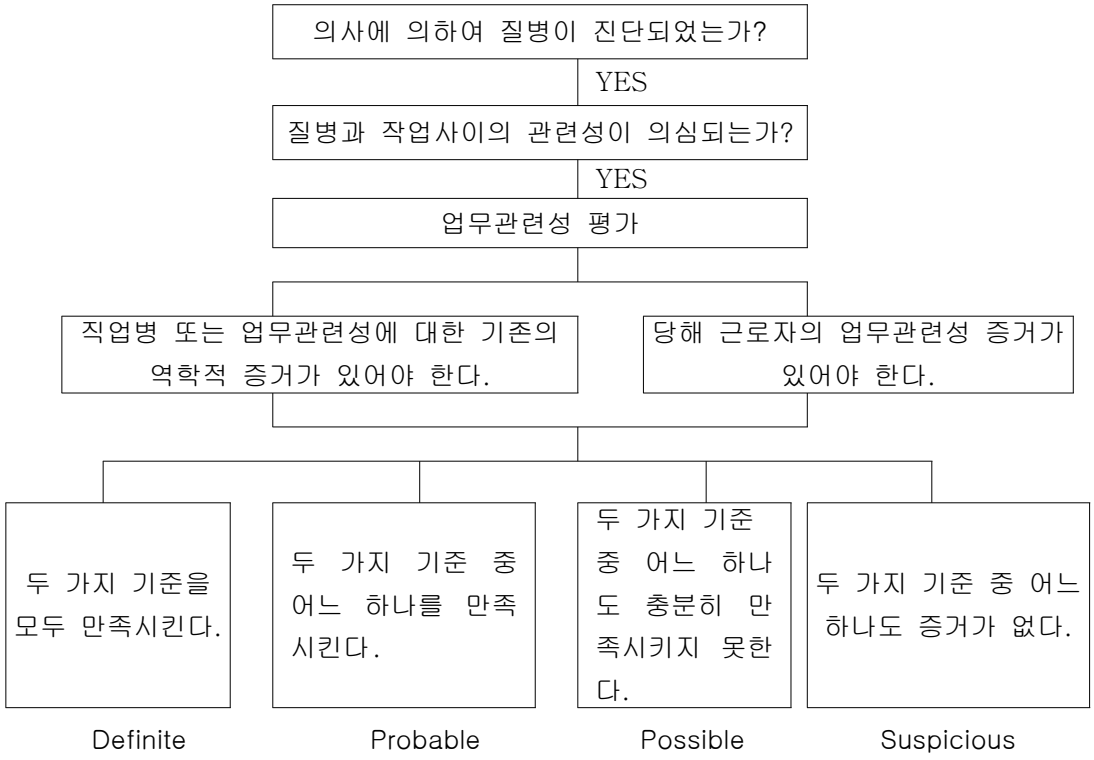
요구되는 노동량, 특정 작업의 빈도, 비정상적인 자세, 심리적인 문제, 직무만족도, 한랭과 진동 등의 작업여건 등의 평가

- 기존 문헌의 역학적 정보:

역학연구, 사례연구, 동물실험연구 등에 대한 고려

- 근무현장 방문 노출평가

4. 업무관련성 평가의 흐름도



5. 업무관련성 평가의 수행

업무관련성 평가는 전문적인 판단을 요하는 행위이므로 환경적인 인자와 질병관련성에 대한 전문적인 훈련을 받은 산업의학전문의가 수행하는 것이 바람직하다. 따라서 업무관련성 평가를 요하는 경우 과거 질병력, 현재의 질병, 업무내용에 대한 가능한 자료를 수집한 후에 산업의학과를 방문하여 업무관련성에 대한 전문적인 평가를 받아야 한다.

2. 문제해결 중심적 접근

외래에서 흔한 질환의 진단적 접근과 치료

인하대병원 산업의학과 임종한[8)]

1. 외래에서 흔하게 보는 질환

우리나라에서 가장 먼저 발견된 직업병은 탄광부 진폐증이며, 그 후 고무공장에서 벤젠중독과 노말헥산 중독, 소음작업장에서 소음성 난청, 축전지 및 제련소에서의 연중독, 용접공에서의 용접공폐증, 도금공장에서의 비중격천공, 규조토 분말공장에서의 규조토폐증, 석면 취급근로자에서의 석면폐증 등이 발생하였다. 가장 큰 문제로 등장이 되었던 것은 1981년 발생한 원진레이온의 이황화탄소 중독으로 총 800명 이상의 사망자와 직업병자를 발생시켰다.

급격한 산업화의 영향으로 근로자의 건강과 질병 발생 양상도 빠르게 변화되는 양상을 보여주고 있다. 과거에는 전염성질환이 주종을 이루었으나 1970년부터는 비전염성질환이 주된 질병 원인이 되고 있다. 소규모 사업장을 중심으로 간헐적으로 유해물질에 의한 고농도 급성 중독이 발생하였지만, 현재는 일반적으로는 저농도 장기 노출이 많아 이러한 노출패턴으로 인한 근로자 건강영향에 관심이 모아지고 있다. 이러한 상황에서 일반질환과 직업성질환에 대한 구분이 모호해지는 경우가 많아지고 있으며, 특별히 뇌심혈관과 암에 둘러싼 업무 관련성 논란이 두드러지고 있다. 점차 사무자동차와 컴퓨터 사용 증가, 단순 반복작업의 증가로 요통이나 근골격계질환이 늘어나는 것도 중요한 추세이다.

최근의 직업병 발생 현황을 살펴보면 99년 산업재해보상법에 의한 업무상질병자는 2,333명으로 「뇌혈관 ·심장 등 작업관련질환」이 1,348명(57.8%),「근골

8) 주소: 400-103 인천시 중구 신흥동 3가 7-206 인하대병원 산업의학과
Tel: 032-890-2860 Fax: 032-890-2859 e-mail: ekeeper@inha.ac.kr

격계질환」이 410명(17.6%), 직업성호흡기질환 211명(9.0%), 소음성 난청 149명(6.4%), 전염성질환 69명(3.0%), 독성물질에 의한 질환 60명(2.6%), 피부질환 29명(1.2%),암 17명(0.7%), 양성종양(후두결절) 8명(0.3%), 간질환 9명(0.4%), 열과 광선에 의한 질환 6명(0.3%), 정신 및 행동 질환 5명(0.2%), 신경계질환 4명(0.2%), 안과질환 3명(0.1%), 혈액 및 골수 질환 2명(0.09%), 신장질환 1명(0.04%), 미분류 2명(0.09%)등이었다. 직업적인 스트레스는 근로자들에게서 보다 일반적으로 인식되어지고 있으며, 결과적으로 직업성 뇌심혈관질환으로 산재요양 처리되는 건수의 증가도 나타나고 있다.

반복작업에 지속적인 노출로 인해 발생하는 직업성 근골격계질환도 최근 들어 급격히 늘고 있다. 99년 산업재해보상법에 의한 업무상질병자중 「근골격계질환」이 410명(17.6%)으로 해마다 그 비율이 증가하고 있으며, 산재 요양 인정자 뿐만이 아니고 직업성질환 발생에 관련한 현황을 살펴볼 수 있는 직업성 감시자료를 살펴보면 직업성 근골격계질환의 발생이 증가되고 있음을 알 수가 있다. 인천지역직업성질환 감시자료에 따르면 1998년 전체 직업성 질환중 53건(41%)에 불과하던 직업성 근골격계질환이 2002년 94건(61%)로 급증하는 양상을 보여주고 있다. 직업성 근골계질환의 업무질병자들의 업종별 분포를 보면 제조업 57.3%, 전기가스운수통신업 12.2%, 건설업 6.1%, 부동산 임대 및 사업서비스업 5.6%, 오락운동 공공개인서비스업 5.1%로 제조업계 근로자가 전체 업무상 질병자의 가장 많은 수를 차지하고 있다.

99년 업무상질병자중 직업성호흡기질환은 221건으로 진폐증 198건, 천식 11건, 기흉 및 폐기종 1건, 폐기종 및 폐성심 1건이었다. 이들 직업성질환은 대개 분진 노출과 관련된 것으로 발병원인이 되는 유해인자 중 분진은 다수가 석탄분진(153건)이고, 그 다음이 광물성 분진(41건), 석면분진(4건), 유기분진(2건), 기타 분진(4건)이었다. 유해인자 노출 중 분진 노출 사업장 비율은 아직도 높아 직업성호흡기질환의 원인이 되고 있다. 직업성천식의 유병률은 일부 위험직종에서는 전체 근로자의 거의 5-10%정도에 이르는 것으로 파악되고 있다. 99년 업무상 질병자중 직업성감염성질환은 69건으로 결핵 24건, 쯔쯔가무시 21건, B

형 간염 8건, 유행성출혈열 5건, C형 간염 2건이었고, 기타 렙토스피라증, 폐렴, 대상포진, 뎅기열, 수두, 감염성설사, 장티프스, 진균성뇌수막염, 뇌막염 및 폐렴이 각각 1건이었다. 최근에는 직업성질환의 발병 원인중 생물학적 인자에 대한 관심이 높아지고 있으며, 병원 등 생물학적인 인자에 직업적으로 노출되는 사업장에서의 직업병 예방 노력의 필요성이 대두되고 있다.

유기용제, 중금속, 가스에 의한 중독성질환은 60건 중 이황화탄소가 44건으로 가장 많았고, 다음으로 크롬에 의한 비중격천공 12건, 납중독 3건, 일산화탄소 1건 등이었다. 많은 직업성질환이 독성유해물질에 의한 발생되고 있지만, 이들 유해물질의 독성에 대해서는 잘 알려진 것이 거의 없다. 많은 하이테크 사업이 전통적인 제조업을 대신하고 있으며, 새로운 물질, 독성물질의 사용이 증가하고 있다. 한 예로 반도체 산업은 그들의 생산라인을 위해 특별히 만들어진 수백개의 화학물질을 사용한다. 이들 기업들에게서 근로자들은 대부분의 경우 산업위생 서비스를 받지 못하고 있으며, 사용되는 물질도 독성 영향에 대한 정보가 종종 존재하기 않거나 부적절하다. 실지로 최근에 국내에서 한 전자 부품 제조회사의 남녀 근로자에게서 2-브로모프로판에 의한 생식장애가 발생하기도 하였다. 2-브로모프로판에 대한 생식장애의 독성 정보는 사건이 나기 전까지는 알려지지 않았다.

산업장에서 사용되는 대부분의 물질에게서 독성 정보가 완전하지 않으며, 환경과 인간에 대한 만성 영향에 대해서는 일반적으로 알려져 있지 않다. 살충제의 1/3 정도가 독성 검사조차 받지 않다고 보고되는데, 국내에서 시판되는 살충제 역시 사정은 마찬가지이다. 일반적으로 상업용 화학물질은 그 문제는 더욱 심각한데, 이들의 80%가 독성 검사를 받지 않았으며, 독성 정보가 거의 없다. 산업의학전문가와 화학물질 안전에 관련한 정부의 해당 부처에 의하면 미래에 근로자와 지역사회 건강에는 보다 미묘한 영향이 예상된다. 독성학자들에 의해 연구되어야 할 미래의 연구 분야는 독성물질의 상호작용에 관련된 것이다. 한 물질이 다른 물질의 독성을 유도시킬 수 있으며, 다른 물질과의 상호작용으로 새로운 물질이 만들어질 수 있다. 사실 이러한 여러 화학물질의 위협

속에서 산업의학전문가는 적절한 안전 관리체계를 구축해야 할 책임을 지니고 있다.

암은 우리나라에서도 사망원인으로 수위를 차지하며 급속히 증가하고 있다. 더욱이 암 발생에 환경적인 요인이 중요한 역할을 차지하고 있다는 것이 일반적으로 받아들여지고 있다. 이러한 이유로, 일차 그리고 이차적인, 암 예방은 모두 중요하다. 사업장은 이러한 예방적인 활동이 필요한 중요한 곳이다. 99년 업무상질병자중 암은 총 17건이고, 이중 폐암은 11건, 간암 3건, 백혈병 2건, 악성중피종 1건에 불과하였다. 하지만, 일반국민에서 전체 사망원인 중 1위가 암이고, 암 발생률이 급증하고 있는 추세여서, 국내에서도 직업성 암 역시 증가되는 추세인 것으로 평가되고 있다. 실지로 선진국에서는 업무상 질병자의 10%가 직업성암에 해당되기에, 현재 직업성 암 인정 건수는 실지 발생 건수에 비해 상당히 낮은 것으로 보인다. 우리나라에서 건강관리수첩제도로 직업성 발암물질로 분류되는 물질은 벤지딘, 염산염, 석면, 염화비닐, 크롬류, 삼산화비소, 제철용 코우크스 등 11가지 물질에 불과하지만, IARC(International Agency for Research on Cancer)등에서 사람에게 분명한 발암물질 및 발암가능물질은 80종 이상으로 이들 발암물질 취급 사업장에서의 발암물질 노출과 암에 대한 감시가 시급한 것으로 평가된다.

직업성질환이 예방가능함에도 불구하고, 적절한 예방대책이 마련되지 않은 채 위험요인에 반복적으로 노출되는 상황이 계속되고 있다. 특수건진 등에서 발견된 직업성질환 유소견자의 직업성질환 확진 혹은 추적관리 등이 제대로 이루어지지 않는 채 효과적인 직업성질환 대책이 마련되고 있지 못하다. 99년 업무상질병자 통계자료를 살펴보더라도 뇌심혈관질환, 근골격계질환을 제외하더라도 직업성질환이 특수건진을 통해 진단되는 비율은 10%에 지나지 않으며, 90%가 임상과정을 통해 직업성질환이 진단된다. 하지만 많은 임상의들이 직업성질환의 진단, 직업적인 원인을 밝혀내는데 소홀히 하고 있으며, 접근가능한 전문적인 직업환경의학서비스의 부재가 직업성질환을 적절히 예방하지 못하는 원인으로 작용하고 있다.

이처럼 직업성질환의 진단 및 모니터링에 특수건진이 제 역할을 갖지 못하면서 개인 근로자를 대상으로 다양한 직업성질환 진단도구와 업무관련성 평가 방법이 개발되어, 직업환경의학 외래가 최근 부각이 되고 있다.

직업환경의학은 개인의 임상적인 치료와 사업장 혹은 지역사회에서의 예방적인 대책을 연계하는 유일한 의학분야이다. 그러므로 개인에게 뿐만 아니라 보다 큰 위험을 가진 집단의 건강에 영향을 미치게 된다. 직업환경 의학의 또 다른 독특한 면은 사업장 혹은 지역사회에서의 폭로에 의하여 환자의 질병이 발생하거나 악화되기 때문에, 유해인자의 확인과 사업장 혹은 지역사회의 예방노력을 촉진하려는 의료진의 노력 여부는 질병과 장애의 예방에 아주 중요한 영향을 미친다.

임상서비스와 예방서비스를 통합 연계하려는 노력에서 직업환경의학서비스의 질 향상을 위한 구체적인 시도가 이루어지고 있다. 뉴욕주 직업환경의학외래 네트워크(OHCN; New York State Occupational Health Clinics Networks)에서는 그들 기관 내에 질관리 프로그램(Quality Assurance/Quality Improvement Program)에 적극적으로 참여를 하고 있다. 독성물질 폭로 혹은 인간공학적인 요인에 노출된 직업성질환에 대한 진단 및 치료에 대하여 체계적인 증거에 바탕을 둔 임상적인 검토가 이루어지도록 동료 전문가에 의해 검토될 수 있는 임상적인 검토 프로토콜이 만들어 졌다.

국내에서도 1998년 이후 전남대, 인하대 등에서 직업환경의학외래가 개설된 이후 최근 1-2년 사이 3차 대학병원, 2차 병원, 1차 의료기관, 사업장 직업환경의학외래형태로 직업환경의학 외래 개설이 급증하고 있으며, 임상 직업환경의학을 활성화하는 형태로 큰 흐름을 잡고 있다. 이러한 직업환경의학 외래의 양적인 성장과 아울러 임상 서비스의 질적 수준을 향상시키려는 표준화된 임상서비스를 개발하고자 직업환경의학분야에서의 직업성질환 진단 매뉴얼 개발 작업의 필요성이 제기되었으며, 이 글에서는 직업성질환의 다양한 임상적인 접근방법을 소개하고자 하였다.

2. 외래에서의 임상적 접근방법

직업환경의학외래에서의 임상적인 접근방법을 개괄적으로 표시하면 그림 14와 같다.

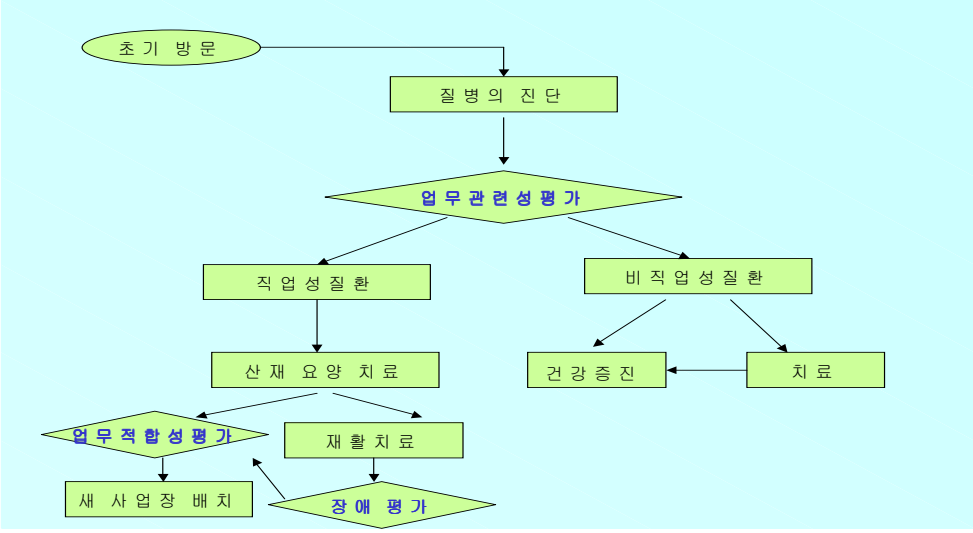


그림 14. 직업환경의학외래에서의 임상적인 접근방법

환자의 초기 방문이 이루어지면 환자의 주소(chief complaints), 전신적인 증상 체크(ROS)가 이루어지고, 이학적인 진찰을 통하여 환자의 건강상태에 대한 평가, 질병의 진단이 이루어진다.

이들 질환 중에는 업무와 관련하여 질환 발생의 관련성이 입증된 이미 알려진 질환도 있고, 비직업적인 요인에 의해 발병되고 업무와는 관련성이 입증되지 않았거나 영향이 아주 미미한 질환도 있다. 직업성질환과 비직업성질환은 치료과 예방의 방향과 내용이 크게 달라지는데, 대개 이미 기존의 유해요인과 직업성질환과의 관련성이 알려진 경우가 많아 이미 업무관련성에 대한 정보나 판단을 가지고 진료에 임하게 되지만, 종종 업무 관련성에 대하여 잘 모르는 경우, 관련 자료의 수집과 환자의 진료를 통해 업무 관련성 여부를 평가하게 된다. 이처럼 직업환경의학외래 진료에서 업무적합성 평가는 진료의 방향을 가름하는 핵심적인 과정이다.

직업성 질환(occupational disease)은 직업에 의하여 발생되는 질환이고, 작업관련성 질환(work related diseases)은 작업에 의하여 악화되는 질환 혹은 일의 조건에 의하여 유병률이 높아지는 질환을 가르킨다. 몇몇 나라에서는 작업관련성질환도 직업성질환과 같은 것으로 취급하기도 한다. 작업관련성질환이라는 용어는 알려진 직업성질환 뿐만 아니라, 작업환경과 일의 수행이 질병발생의 여러 요인중의 하나로 작용하게 되는 질환들을 기술하는데도 적절할 수 있다 (Joint ILO/WHO Committee on Occupational Health 1989).

직업환경의학외래에서 질병의 진단, 혹은 노출의 평가에 활용할 수 있는 진단 도구를 활용하여 개별 질병의 확진, 질병 발병에 관여했던 요인들에 대한 확진이 이루어지게 된다. 또한 질병 진행 및 건강 상태, 위험인자의 변화를 추적하는 개별 유소견자의 추적관리가 이루어진다. 직업환경의학외래에서 사용될 수 있는 진단도구의 활용법은 기기장비의 기본활용법을 참고하기 바란다.

직업환경의학 외래에서 사용하게 되는 진단도구는 집단검진에서 사용되는 스크린검사와는 구별이 되며, 임상검사치의 해석에도 주의를 기울여야 한다. 일반 스크린검사에서 임상검사치를 해석할 때, 고시(근로자건강진단실시기준)에 정해진 참고치, 주의한계, 관리한계에 근거하여 기계적으로 해석하려는 경향이 많았다. 단지 일차적으로 건강 이상을 찾아내려는 목적의 스크린검사도 상당히 있었다. 직업환경의학 외래에서는 이들 스크린검사의 이상 소견을 가진 근로자들이 방문하게되는 경우가 많으므로, 이들 근로자에 대해서는 확진을 위한 정밀검사를 시행한다든지, 혹은 검사치에 대한 판단이 어려운 경우 기존에 실시하였던 검사소견의 경시적인 변화를 보거나, 또는 일정기간 후에 추적 검사를 시행할 수 있다. 그리하여 직업환경의학 외래에서는 임상적인 검사치 뿐만 아니라. 임상진찰, 과거병력, 자각증상 등에 대한 조사결과를 비교 종합하여 종합적인 판단을 내릴 수 있어야한다. 하지만, 직업환경의학 외래에서 겪게되는 어려움은 직업환경의학 외래에서 중요한 진단도구의 상당수가 표준화되어있지 못하거나, 진단도구의 타당도 평가 검사를 거치지 않고 있으며, 건강보험에도 등재

되지 못한 경우가 많다는 점이다. 다른 전문 분야 전문가들과의 협의진료(consulting)가 가능한 곳은 협의진료를 통해 여러 분야의 전문적인 의견을 활용하는 것도 직업환경의학 외래의 전문성을 높여나가는데 도움이 된다.

3. 업무 관련성 평가

업무관련성이란 업무(작업)과 질병 발생과의 연관성을 평가하는 것으로 이러한 연관성을 정량적인 평가를 통해 객관적인 평가를 하려는 노력이 시도되고 있다.

다음의 기존의 역학적인 증거를 통해서 유해요인 노출과 질병 발생의 연관성을 평가하고, 당해근로자에게서 유해물질 노출과 질병발생의 연관성이 나타나는지에 대한 평가를 하게 된다.

- 과거의 연구들이 건강영향과 작업노출사이에 통계적으로 유의한 관련성이 있다는 것을 보여주는가? 그렇다면 그 관련성은 상대위험도로 산출할 때 어느 정도인가? (strength of the association)

- 작업관련성은 어느 정도 특이적인가 (specificity)? 다른 요인들도 해당되는 건강영향과 관련이 되지 않는가? (specificity of the association)

- 노출과 영향 사이에 시간적인 관련성이 있는가? 즉, 노출이 건강영향에 선행하여 발생하였는가? (사례보고와 단면연구는 시간적인 관련성을 평가할 수 없다.) (temporality of the association)

- 관련성에 있어서 일관성이 있는가? 즉, 하나 이상의 연구 또는 다른 상황에서 이러한 관련성이 반복되어 나타났는가? 사례의 정의가 연구마다 일관성이 있는가? (consistency of the association)

- 증상이나 질환은 유해요인노출(화학적, 물리적, 심리적, 생물학적)의 강도, 기간, 체내부하량, 용량에 따라 변화되는가? (predictive performance of the association)

- 이러한 관련성이 기존의 생물학적, 통계학적 증거와 논리적으로 잘 맞는가? (coherence of the association)

업무관련성 평가를 통해 직업성질환과 비직업성질환에 대한 구분이 이루어지면, 직업성질환인 경우 산재요양 신청을 통해 직업성질환 인정 절차를 밟게 되며, 산업의학 외래에서 발급된 업무관련성에 대한 평가서는 직업성질환 인정의 전문적인 소견이 될 것이다. 직업성질환인 경우 치료가 종결되면 업무적합성 평가를 통해 동일한 사업장 복귀가 가능한지, 또 새로운 작업은 어느 것이 적합한지 평가를 거쳐 사업장 복귀가 이루어진다. 근로자가 다시 사업장으로 복귀하게 하는 재활서비스도 직업환경의학외래에서 제공되어야 할 임상서비스이다. 또한 장애가 남아있는 경우라면 업무적합성 평가와 장애 평가(fitness-to-work and impairment evaluation)를 통해 사업장 복귀가 가능한지에 대한 평가가 이루어지게 된다.

직업병진단이 질병을 병리적으로 진단하는데 그치지 않고 업무와의 관련성을 평가하는 것처럼, 업무적합성 평가는 단순히 질병의 유무와 그 정도를 평가하는데 그치지 않고, 업무와의 관련성 속에서 당해 근로자의 질병 상태 또는 감수성 요인 및 동료근로자에 미칠 영향도 함께 평가하는 것이다. 업무관련성 평가와 업무적합성 평가는 기존의 역학적인 증거를 많이 활용하여 판단하게 되지만, 개인 차원에서 업무 수행이 질병 발생에 미친, 그리고 향후 발생할 수 있는 영향을 분석한다는 점에서 직업환경의학외래에서 수행하게되는 독특한 임상적인 접근방법이다. 이는 역학적인 개념과 분석자료를 개인의 건강관리에 적용하게 되는 것으로, 기존의 임상의학과도 구별되는 산업의학적 전문성이 개재되는

중요한 부분이다. 직업환경의학 외래 진료시 근로자가 산재요양서비스 등 사회복지 서비스를 받아 근로자 보상과 장애 혜택을 받도록 지원하는 것이 필요하다.

각 직업성질환에 대한 치료는 기존의 알려진 역학적인 증거 및 임상실험 결과를 질병 치료 및 예방 효과가 있는 치료방법(evidence -based treatment)을 선택하여 치료하게된다. 이러한 임상서비스 제공과정에서 문제가 되는 것은 이러한 질환의 치료에 적응증, 약물 치료 효과에 대한 평가가 각기 상이할 수 있다는 것이며, 직업환경의학 외래에서 제공되는 임상서비스의 질적 향상을 위한 적극적인 노력이 필요하다는 점이다.

각 비직업성질환에 대한 치료도 기존의 알려진 역학적인 증거 및 임상실험 결과를 질병 치료 및 예방 효과가 있는 치료방법(evidence -based treatment)을 선택하여 치료하게된다. 이러한 임상서비스 제공과정에서 문제가 되는 것은 이러한 질환의 치료에 적응증, 약물 치료 효과에 대한 평가가 각기 상이할 수 있다는 것이며, 직업환경의학 외래에서 제공되는 임상서비스의 질적 향상을 위한 적극적인 노력이 역시 필요하다는 점이다. 흡연, 음주, 스트레스, 잘못된 식습관, 운동 부족 등 질병의 발병, 혹은 악화에 관여하는 위험인자에 노출을 줄일 수 있도록 하는 것이 건강관리에 중요하다. 건강증진이란 사람들이 최적의 건강상태를 향하여 그들의 생활양식을 돕는 학문이며 기술이다. 최적의 건강은 신체적, 정신적, 영적 그리고 지적 건강의 조화로서 정의할 수 있다.

생활양식의 변화는 인지도를 향상시키고 행동변화를 유도하며 좋은 건강습관을 유지해주는 환경을 창조하는 노력의 결합을 통해서 촉진될 수 있다. 직업환경의학 외래는 건강증진활동을 수행하게 하는 좋은 공간이 될 수 있다.

업무와 관련한 발병 원인, 비직업적인 발병 원인 등 진료과정에서 수집된 자료는 근로자에게 적절하게 교육되었을 때는 인근 동료의 직업병 예방을 가능케 하고, 자신의 직업병 악화를 방지하며, 노출을 줄임으로써 직업성질환의 재발을

예방하게 한다. 또한 질병의 인지도를 향상시키고 행동변화를 유도하며 좋은 건강습관을 유지하도록 생활습관의 변화를 촉진할 수 있다. 직업환경의학 외래를 통하여 근로자에게 교육을 실행할 수 있다.

4. 관리 및 치료

직업성질환의 예방은 산업보건전문가에 있어서 최우선의 목표이다. 업무관련성을 지닌 질환의 진단과 치료는 유해인자에 노출된 근로자에게서 질환의 재발을 예방하게 할 뿐 만 아니라(3차 예방). 해당 근로자에게 문제에 노출되는 기간을 줄여 건강의 유해한 영향을 줄여 주며(2차 예방), 유사한 작업을 하는 근로자들의 동일한 문제 발생을 예방하게 한다(1차 예방).

직업성질환의 진단과 치료는 임상적인 진단 및 치료를 직업성질환의 예방 전략과 연계함으로써 예방전략의 효율성을 높여 나갈 수 있게 한다. 개인에 대한 건강위험을 최소화하기 위해 개인 작업이 개인의 건강에 미치는 영향, 업무의 적합성에 적절한 평가가 이루어져야 한다.

직업환경의학 외래에서 수행하는 업무관련성 평가, 업무적합성 평가, 장애평가 등은 해당근로자의 건강상태 및 장애정도, 질병과 직업환경적인 위험요인 노출과의 관련성을 과학적으로 평가해냄으로써 이를 근거로 하는 직업성질환, 비직업성질환의 치료 및 예방 전략이 이제 비로소 체계적인 틀을 갖추어 가고 있다고 할 수 있다.

직업환경의학 외래에서의 직업성질환 진단 매뉴얼 개발 작업은 직업성질환 예방의 임상적인 접근방법에서 핵심적인 내용을 이루는 것으로 직업환경의학 외래의 정착과 활성화에 꼭 필요한 일이다. 적절한 직업환경의학서비스의 개발을 위해서 산업의학전문가 사이에 질 관리를 위한 체계적인 노력이 계속되어야 할 것이다.

5. 참고문헌

대한가정의학과 개원의협의회. Practical Based 2001 처방 사례집

대한내과학회. 일차 진료의를 위한 약처방 가이드. 한국의학원. 2000.

직업·환경의학외래협의회(KOEC) 학술부. 업무적합성 평가의 원칙과 실제. 2001. 고려의학

De la Hoz RE, London M, Friedman-Jimenez G, Rom WN. Occupational and environmental Medicine in New York State. Int Arch Occup Environ Health 70:1-8, 1997

Herbert R, Plattus B, Kellog L, Luo J, Marcus M, Mascolo A, Landrigan PJ. The Union Health Center: a working model of clinical care linked to preventive occupational health services. Am J Ind Med 31:263-273, 1997

Lax M. The occupational health clinical center network in New York State: Achievements, prospects and constraints. New Solutions 3:41-54, 1993

Michael H. LeWitt. Diagnostic Testing. Occupational Medicine: State of the Art Reviews Vol 12, No. 3, July-September 1997

Rosenstock L, Daniell W, Barnhart S, Stover B, Castorina J, Mason SE, Heyer NJ, Hubbard R, Kaufman JD, Brodkin CA, Keifer M. The 10-year experience of an academically affiliated occupational and environmental medicine clinic. West J Med 157: 425-429, 1992

Rosenstock L, Landrigan PJ. Occupational Health: The intersection between clinical medicine and public health. Annu Rev Public Health 1986; 7:337-356

Rosenstock L, Heyer NJ. Emergence of occupational medical services outside the workplace. Am J ind Med 1982; 3: 217-223

Rosenstock L, Hospital-based, academically affiliated occupational medicine clinics. Am J Ind Med 1984; 6: 155-158

Tuminaro D. Organizing for a statewide network of occupational diseases diagnostic centers. New Solutions 1: 18-19, 1990

2-1. 질환별 접근법

근골격계 질환 -상지부 및 경부-

방사선보건연구원 김수근[9)]

I. 전체 개요

상지의 근골격계 질환이라 함은 작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목·어깨·팔·팔꿈치·손목·손 등의 신경·건·근육 및 그 주변조직에 나타나는 질환을 말한다.

근골격계 질환의 위험요인 이라 함은 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동 및 온도 등 근골격계 질환의 발생 위험성이 있는 요인 등을 말한다.

EU(유럽연합)에서 공동의 연구팀이 실시한 연구에서 제시한 상지부 및 경부의 작업관련 위험인자를 보면 다음과 같다.

	목 부위	어깨/상완 부위	팔꿈치/전완 부위	손목/손 부위
물리적 인자				
빈도 and/or 기간과 관련된 자세	√	√	√	√
빈도 and/or 기간과 관련된 힘			√	√
기간과 관련된 반복적 동작	√	√	√	√
진동 공구			√	√
물리적 인자의 종합		√	√	√
한냉				√
위험을 증가시키는 비물리적 인자				
회복시간이 너무 짧음	√	√	√	√
정신적 요구도가 높음	√	√	√	√
사회적 지지가 낮음	√	√	√	√

9) 주소 : 서울특별시 도봉구 쌍문3동 388-1, 전화 : 02-3499-6652, FAX : 02-3499-6660
전자메일주소 : ksg6203@chollian.net

경부 및 상지의 근골격계질환에 대한 관리 및 치료는 일반적으로 비슷한 과정을 거치는 데 다음과 같다.

1. 처방이 필요없는 약물적 요법
   Acetaminophen
   NSAIDs (aspirin, ibuprofen)

2. 처방이 필요없는 물리적 요법
   작업장, 업무 또는 작업시간, 작업방법을 변경
   스트레칭
   특정 관절의 운동범위에서의 수동·능동 운동과 근력강화
   급성 증상이 있은 초기 수일동안에 가정에서의 냉찜질; 다음에는 온찜질
   이완요법
   유산소 운동

따라서 대부분의 근골격계 질환에서 이상의 원칙대로 관리를 실시하는데, 특정 질환에 따라 보다 특별한 치료를 도입할 수 있다. 다음 각론에서는 질환별로 치료에 초점을 맞추어 기술하였다.

상지에 발생하는 근골격계 질환은 다음과 같다.

1) 손·손목 부위의 근골격계질환

(1) Guyon 골관에서의 척골신경 포착 신경병증
(2) DeQuervain's Disease
(3) 수근관 증후군
(4) 무지 수근 중수관절의 퇴행성 관절염

(5) 수부의 퇴행성 관절염
(6) 방아쇠 수지 및 무지
(7) 결절종
(8) 수완·완관절부의 건염·건활막염

2) 팔·팔목 부위의 근골격계질환

(1) 외상과염
(2) 내상과염
(3) 주두 점액낭염
(4) 전완부에서의 요골신경 포착 신경병증(회의근 증후군 및 후골간신경 포착 신경병증 포함)
(5) 전완부에서의 정중신경 포착 신경병증(원회내근 증후군, 전골간신경 포착신경병증 및 Struthers 인대에서의 정중신경 포착 신경병증 등을 포함)
(6) 주관절 부위에서의 척골신경 포착 신경병증(주관절 증후군 및 만기성 척골신경마비 등을 포함)
(7) 전완부 근육의 근막통증 증후군
(8) 기타 주관절·전완 부위의 건염·건활막염

3) 어깨 부위의 근골격계질환

(1) 견쇄관절 부위의 퇴행성 관절염
(2) 상완와 관절의 퇴행성 관절염
(3) 상완 이두 건막염(상완 이두근 파열을 포함)
(4) 회전근개 건염(충돌 증후군, 극상건 파열등을 포함)
(5) 견구축증(유착성 관절낭염)
(6) 흉곽출구증후군(경늑골 증후군, 전사각근 증후군, 늑쇄 증후군 및 과외전

증후군 등을 포함)

(7) 상완부 근육(삼각근, 이두박근, 삼두박근등)의 근막통증 증후군

(8) 견괄절 부위의 점액낭염(삼각근하 점액낭염, 오구돌기하 점액낭염, 견봉하 점액염, 견갑하 점액낭염 등을 포함)

(9) 기타 견관절 부위의 건염·건활막염

4) 목·견갑골 부위의 근골격계질환

(1) 경부·견갑부 근육(경추 주위근, 승모근, 극상근, 극하근, 소원근, 광배근, 능형근 등)의 근막통증 증후군

(2) 경추 신경근병증

(3) 경부의 퇴행성 관절염

5) 기타 작업관련성이 인정되는 손·손목, 팔·팔꿈치, 어깨 부위, 목·견갑골 부위의 근골격계질환

본 원고에서는 비교적 흔한 다음의 질환에 대하여 살펴보고자 한다.

① 드퀘르베인 병(DeQuervain's Disease)

② 수근관 터널 증후군

③ 방아쇠 수지 및 무지

④ 외상과염

⑤ 내상과염

⑥ 극상근 건염

⑦ 충돌 증후군

⑧ 견구축증(유착성 관절낭염)

II. 개별 질환

1. 드퀘르베인 병(다꾸방병, DeQuervain's Disease)

1) 개요

손으로 물체를 쥐든가, 짜는 동작을 함으로써 동일 건초 속에 있는 건들이 서로 과도하게 마찰되어 섬유막이 비후되고 이 골섬유관의 협착이 생기게 된다. 엄지손가락을 펴거나(신전) 벌리는데(외전) 사용되는 인대는 손목을 통과할 때 섬유질의 막(제1구획)에 싸여 지나는데 이 막이 어떤 원인으로든 붓고 염증이 생기게 되면 엄지손가락 위쪽의 손목 부위에서 통증이 느껴지며, 통증은 엄지손가락 쪽이나 심하면 팔 쪽으로도 전달되어 느껴진다. 이를 드퀘르베인 병(DeQuervain's tenosynovitis)이라 한다.

엄지손가락 바로 위의 손목과 전완부 측면(요골측)에 통증이 있으면 드퀘르베인 병(DeQuervain's tenosynovitis)일 수 있다. 물건을 반복해서 잡는 작업과 같이 엄지 손가락을 지나치게 사용하면 생긴다. 이 질환에서는 abductor pollicis longus (APL)와 the extensor pollicis longus (EPL)의 건초에 염증이 생기는 것이다.

원인은 grasping, pinching, squeezing, wringing과 같은 동작을 반복적으로 할 때에 건과 건초에 염증이 생기고 붓게된다. 또한 이 부위에 류마티스 관절염이 있을 때에도 건의 미끄러짐 운동을 방해하여 생길 수 있다.

<원인>

·손이나 손목관절을 과도하게 사용하는 직업적 활동
·류마티스 관절염
·임신과 연관된 호르몬의 변화
·손목의 외전근과 신전근의 건이 비정상적인 형태(여러 갈래로 부착, 중격이 형성되어 건을 나눔)

증상은 전완부의 요골측에 통증이 생기고, 진행되면 손목과 전완부로 통증 부위가 퍼진다. 손목부위 특히 엄지손가락이 있는 쪽 손목이 아파서 손가락을 움직이기가 두려울 정도의 통증을 경험한다. 엄지손가락을 굽혀서 손가락으로 감싸 주먹을 쥐고 손목을 척골 쪽으로 틀면 심한 통증이 재현된다(Finkelstein 검사 양성반응). 요골 원위부의 측방에 종창이 생긴다. 염증이 생긴 건초에 염발음(crepitus)이 나는 수가 있다. 검사실 소견 및 X-선 손견에는 특별한 것이 없다.

2) 진단기준

·요골 원위부 측방의 통증과 압통(요골돌기위 부위의 통증)
·요골 원위부 측방의 종창(첫 번째 신전구획의 압통성 종창)
·Finkelstein 검사 양성반응

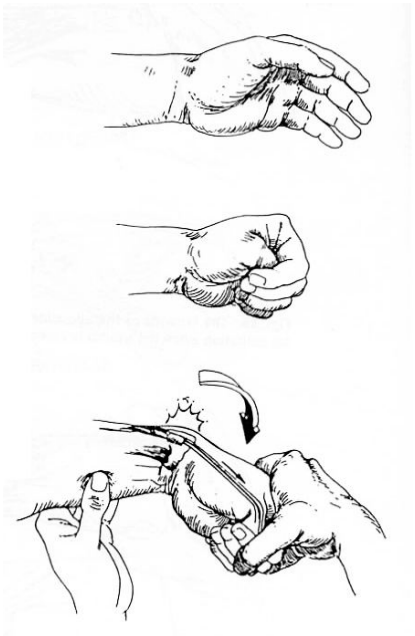


Fig. 49. Finkelstein Test.

3) 업무관련성평가의 접근방법

감별진단은 주상골(navicular bone)의 진구성 비융합증 및 엄지손목손바닥관절염 때의 증상과 유사하다. 손목의 단순 X-선 사진으로 엄지손목손바닥 골관절염과 주상골의 진구성 비융합증을 가려낼 수 있다.

물체를 반복해서 잡는 작업과 같이 엄지손가락을 지나치게 사용하는 작업에 종사한 경력, 피아노를 많이 치는 사람이나 손가락을 많이 움직이는 일을 하는 사람에서도 역시 잘 발생하는 질환이다.

4) 관리 및 치료

손목의 wringing, grasping, turning, twisting 동작을 제한하거나 중지시킨다. 대다수의 환자는 물체를 쥐는 동작을 삼가게 되면 증상은 가라앉는다. 주먹을 쥐는 일을 줄이고, 불필요하게 엄지손가락을 신전시키거나 외전하지 않도록 환자에게 일러준다. 정원사, 제단사, 화가 등 절단 작업을 하는 사람들은 손을 번갈아 사용하도록 한다. 예컨데 두 손으로 절단하던지, 손목을 요골 쪽으로 굽히는 대신에 배굴 또는 전굴 시키고 가위질을 할 때 엄지손가락은 움직이지 말고, 손가락의 굴근과 신근을 사용한다.

엄지손가락에 부복을 대어 고정하고 소염제를 투여하면 도움이 된다. 이러한 방법이 실패하였을 경우에 lodicaine 1ml를 25G의 주사바늘을 이용하여 공통신전건초 제1뒤쪽에 주사하고 이어서 20ml의 triamcinolone acetonide를 주사한다. 주사할 때는 건이 손상되지 않도록 될수록 압력을 가하지 않도록 한다.

이러한 방법들이 모두 실패할 경우는 드물지만, 그런 경우에는 공통신전건초를 절개하여 압력을 덜어 줄 필요가 있다. 이 수술을 할 때는 확대경을 사용하더라도 자칫 잘못하여 요골신경의 지각분지를 손상시킬 수가 있다.

2. 수근관 증후군(Carpal tunnel syndrome)

1) 개요

수근관 터널 증후군은 수근관을 지나서 9개의 굴곡건의 전면에 이르는 정중 신경이 외상이나 압력으로 인해서 생기는 신경병증이다. 이 신경이 눌리면 저린 감각, 찌릿거리는 느낌이 나타나게 되는데 이 신경이 분포하는 곳이 1, 2, 3지 전체와 4지의 내측이므로 이 부위에 증상이 나타나게 된다. 이 신경은 손가락으로 집는 운동과도 연관이 되어 있다.

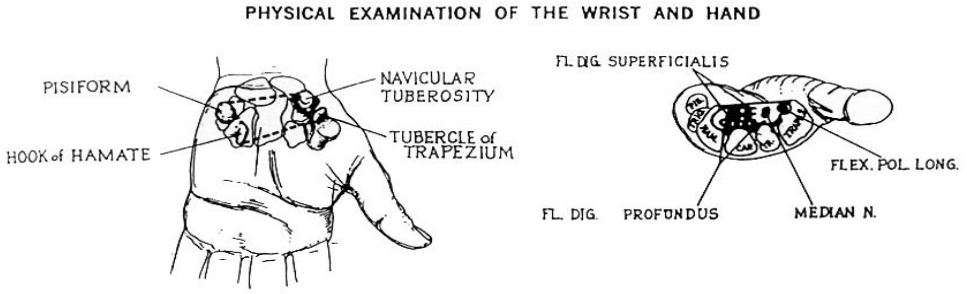


Fig. 66. The Carpal Tunnel. It contains the median nerve and the finger flexor tendons, and is defined proximally by the pisiform and navicular bones, and distally by the hook of the hamate and the trapezium.

환자 중 자다가 손에 타는 듯한 통증과 무감각을 느껴 깨어나서 손을 움직이면 통증이 가라앉는 증세를 호소하는 경우 일단 이 질환을 의심할 수 있다.

연령층은 주로 30~60세 사이에 호발하며 여자가 남자보다 5배 더 많이 발생한다. 여성 중에서도 집안을 청결하게 유지하기 위해 매일 쓸고 닦는 집안 청소를 많이 하거나 손으로 빨래를 하고 주방 일을 많이 하는 가정 주부에서 흔하게 발견되고, 임신중인 젊은 여성에서도 많이 볼 수 있다. 이 외에 컴퓨터를 다루는 직종, 손목뼈의 골절이 있었던 경우, 류마치스 관절염, 당뇨병 및 갑상선 질환을 알고 있는 환자나 만성신부전으로 혈액투석을 받고 있는 환자들에게

서 호발한다.

원인으로는 수근관(손바닥에서 정중신경과 손가락 힘줄이 지나가는 통로)의 공간을 감소시키는 어떤 경우도 원인이 될 수 있다. 손목뼈가 부러진 후 부정유합된 경우나, 감염이나 외상후 부종, 종양 등이 원인이 될 수 있으며, 전신질환으로는 비만증, 당뇨병, 갑상선 기능이상, 류마치스 관절염 등이 알려져 있으며, 임신중 일시적으로 나타나기도 한다.

수근관의 압력을 높이는 원인이 될 수 있는 것은 다음과 같다.

·반복적 동작에 의한 상해 (지속적이고도 빠른 손동작과 연관됨)
·건막의 염증(때로는 관절염)
·전완의 골절
·손목의 염좌 및 탈구

위험도 증가와 관련된 요인은

·당뇨, 갑상선 기능저하증, 폐경, 레이노드병, 임신, 비만
·직업관련 : 컴퓨터 작업자, 음악가, 공장노동자, 계산대 근로자

증상은 손에 힘이 약해지는 경우가 많고, 새끼 손가락을 제외한 나머지 4손가락의 감각이 둔해지며, 저림증을 보여 일하다가 손목을 자주 흔들어 터는 동작을 자주하게 되고, 밤에 저림증과 통증으로 잠에서 깨는 경우도 있다. 손목을 잘 못쓰며 손가락이 뻐근하나 붓지는 않는다. 손끝의 감각 둔화로 찻잔이나 수저를 자주 놓치는 경우가 생기고 심할 경우 엄지손가락 뿌리부위의 근육 위축이 와서 운동의 제한을 초래하기도 한다.

·통증이 나타나기 2~3개월 전부터 손바닥 특히 엄지와 검지 부위에 가벼운 감각이상

·잠든 지 2~3시간 후에 통증, 열감, 찔리는 감, 조이는 감 등으로 잠을 깨기도 함(수분에서 1시간이내에 사라진다.)
·무감각 : 수지는 중간 굴곡 위에서 무감각해진다.

2) 진단기준

수근관 증후군의 경우 진단 기준이 비교적 잘 정립되어 있다. 진단에는 아래와 같은 검사가 이용된다.

(1) Phalen test

손가락이 아래를 향하게 한 채로 손등을 맞대고 팔꿈치는 바깥쪽을 향하게 한 상태를 1분간 지속 1분 경과 후(tunnel의 압력 상승으로) 정중신경 분포영역에 이상감각이 유발되면 양성이다.

(2) Tinel's sign

손목에서 정중신경을 손가락으로 눌러보아 신경분포 영역에 얼얼함이나 이상감각이 유발되면 양성이다.

(3) Pneumatic torniquet test

방사통(30-60초 : 정중신경부터; cf) 2-3분), 지각마비(5-8분; cf) 10min)

여러 가지 신경검사로 비교적 쉽게 가능하며 방사선 검사도 진단에 도움을 준다. 확진은 근전도 및 신경전도 검사를 통해 손목 부위에 신경의 이상 유무를 알 수 있다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

직업관련성의 증거로 다음 중 하나 이상을 충족시켜야 한다.

·손목을 반복적으로 사용
·손을 불편한 자세로 유지
·진동공구 사용
·손목이나 손바닥에 지속적으로 압력이 주어지는 일

4) 관리 및 치료

보존적 치료와 수술적 치료로 대별할 수 있다. 증상이 가벼운 경우 손목에 부목고정, 수근관내에 스테로이드주사, 비스테로이드 소염제사용으로 증상이 호전될 수도 있으나, 정중신경을 압박하는 국소 원인을 찾아 제거해주는 것이 더 중요하다. 증상이 지속적이거나 악화되는 경우, 무지구 근위축이 있는 경우는 수술적 가료를 시행함이 좋다.

근전도 및 신경전도 검사에서 그 정도가 심하지 않을 경우에는 먼저 재활의학적 치료로 손목을 보호하는 자세 및 운동치료, 물리치료, 그리고 손목 보조기 등의 처방을 받고, 경우에 따라서는 손목터널 내로 스테로이드를 직접 주사하여 붓기를 감소시키기도 한다. 이러한 재활의학적인 치료로 효과가 없거나 근전도 및 신경전도 검사에서 심한 신경손상이 보일 경우 외과적인 수술치료를 시행하는데 손목부위에 인대를 단순히 절개해 주는 간단한 수술을 받게 된다.

(1) 일반적 치료
·보존적 치료를 대개 먼저 실시한다.
·손을 흔들거나 팔을 떨어뜨리고 있으면 증상이 호전될 수도 있다.
·컴퓨터 터미널작업을 할 경우 책상, 키보드, 의자의 높이를 적절히 조절한다.

·빨리 치료하면 증상이 완전히 소멸되지만 오랜 시간 방치하면 비가역적인 신경손상을 입게 된다.

(2) Wrist splint

손목을 똑바로 펴주어서 압력이 가장 낮은 상태로 유지하여 신경이 눌리는 것을 막아준다. 손목을 똑바로 폈을 때가 이 수근관 안의 공간이 가장 넓은 반면, dorsi-flexion or plantar-flexion을 하면 이 공간은 매우 좁아져서 증상을 유발하게 된다.

(3) 약물 치료

NSAIDs나 아스피린

cortisone : 부종의 감소를 위해 사용될 수 있지만 시술 중 신경손상을 줄 가능성이 있다.

(4) 수술

손바닥에 1~2 인치의 절개를 하고 tunnel의 공간을 넓혀주는 수술로 3~5일이면 cast off를 할 수 있고 6개월이면 절개흉터도 보이지 않게 된다.

(5) 내시경적 수술

손바닥에 1/4인치 정도의 절개를 하고 그 곳으로 내시경 tip를 넣어 신경압박을 없애주기 위한 tunnel 절개를 한다. 시술자의 경험여부에 따라서는 신경손상을 줄 가능성이 있고, 어차피 절개를 해야 한다는 점에서 수술에 비해 권장되지 않는다.

(6) 운동요법

처음에 보존적 치료를 하는 10일간은 문고리를 돌린다든가, 컵을 쥔다든지, 쇼핑 카트를 민다든지 하는 것도 피하는 것이 좋다. 특히 손목과 손의 움직임

을 모두 차단하는 부목을 대는 것이 바람직하다. 주먹을 쥐거나, 손가락으로 가리키거나, 물건을 미는 동작은 median nerve pressure를 크게 올린다. 그에 반해 손을 사용하기 전에 단 일 분이라도 운동을 하면 그 압력을 현저히 줄 일 수 있다.

3. 방아쇠 수지 및 무지(Trigger finger or thumb ; 용수지)

1) 개요

가끔씩 손가락을 구부린 후 이를 펴려고 할 때 쉽게 펴지지 않고 얼마간의 힘을 주고 나서야 '탁'하는 느낌과 함께 손가락이 펴지는 경우를 방아쇠 수지(trigger finger)라고 한다. 보통 아침에 그런 현상이 있다가 어느 정도 쓰면 나아지나 심해지면 아무 때나 이환된 손가락을 움직이기가 어려워진다.

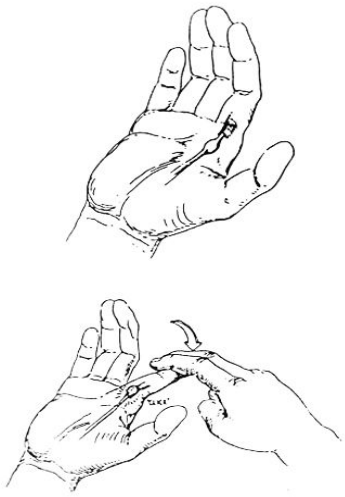


Fig. 76. A. and B. Trigger finger.

보통 45세 이상 성인에서 잘 오고 제3, 4수지(중지, 환지)에 잘 생긴다. 증상은 제일 먼저 엄지나 기타 손가락이 손바닥과 붙는 관절(중수지 관절)에 통증

이 나타나게 된다. 또한 이 부위가 붓기도 한다. 일단 손가락 굴곡근의 건에 염증이 좀더 진행되게 되면 손가락이 잘 펴지지 않고 어딘가에 걸리는 듯한 느낌을 같게 된다. 억지로 손가락을 펴게 되면 마치 방아쇠를 당기는 듯한 느낌과 통증이 있게 되고 이러한 동작들이 점점 염증을 악화시키게 되며 매우 심해지면 손가락을 제대로 펼 수가 없게 된다.

2) 진단기준

수지 굴건에 결절(nodule)이나 방추상 종창(fusiform swelling)이 생기거나 중수골 경부의 활차가 비후되어, 그 활차(도르레의 통로 같음)를 힘겹게 통과하기 때문에 건이 걸렸다 풀리는 순간 탄발음("딱" 또는 "뚝"하는 소리: snapping sound or crepitus)을 느끼거나 들을 수 있다. 보통 아픈 손가락의 손바닥 면에서(중수골 골두에서) 종물(덩어리, 작은 혹)이 만져 지기도 하고 움직이면서 만지면 아픔을 느낀다.

방아쇠 수지의 진단은 환자의 병력과 전문의의 진찰로 인해 쉽게 진단 할 수가 있다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

장시간 긴장 상태로 수지 굴곡상태로 일하는 경우, 손가락을 반복적으로 사용하는 작업경력이 있는지를 확인한다. 작업관련 원인은 장시간 긴장 상태로 수지 굴곡상태로 일하는 경우, 손가락을 반복적으로 사용하는 작업들이 근의 건과 건초에 자극을 주게 되고 염증을 일으키게 된다. 여러 개 손가락에 왔을 경우 류마토이드 관절염을 의심하고 배제할 필요가 있다. 특정 원인은 발견 할 수 없으나 손잡이 달린 기구나 운전대 등을 장시간 손에 쥐는 직업, 반복적인 손바닥 마찰에 의해서도 생길 수 있다. 또한 손바닥의 상처나 관절염도 이 질환을 일으킬 수 있다.

4) 관리 및 치료

갑자기 생긴 경우 투약과 고정이 효과가 있을 수 있다. 이때 고정은 석고 부목이나 알미늄 외고정 등을 이용할 수 있다. 그 외에 국소 마취제와 함께 아나보릭 스테로이드를 건막 내로 주입하는 수도 있고, 이는 약 반 정도에서 나을 수 있고 영구적 증세 소실을 기대 할 수 있다.

주사 요법으로도 효과가 만족스럽지 않거나 재발한 경우는 수술적으로 활차를 종방향으로 절개하여 투약과 함께 치료한다. 수술 직후 가능하면 빨리 운동하는 것이 좋다. 그러나 이런 치료 중 스테로이드 주사는 일명 뼈주사로 알려져 있는데 부작용으로 건이 파열되거나 피부의 변색, 피하 지방층의 함몰, 또는 주사 부위의 작열 동통 등의 부작용이 있을 수 있으므로 주의해야 한다.

(1) 재활의학적 치료

만약 증상이 그리 심하지 않다고 판단되면 우선 손가락을 쉬게 해주며 비스테로이드성 소염진통제 등의 약물 치료를 시행하여 보고 계속적으로 증상의 호전이 없으면 염증 부위에 항염작용을 갖고 있는 스테로이드 국소 주사를 시행하게 되며 매우 빨리 증상의 호전을 기대 할 수 있다.

(2) 수술적 치료

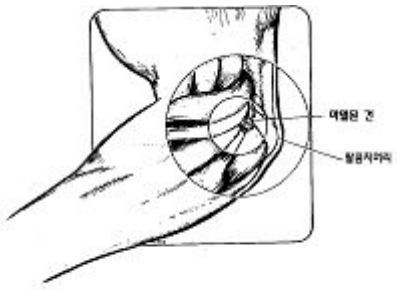
만일 재활의학적 치료에도 증상이 호전되지 않으면 수술을 시행할 수 있다. 염증이 생긴 건을 둘러싸고 있는 건초를 절개하여 부어있는 건이 자유롭게 지나다닐 수 있도록 해준다. 수술은 대략 20분 정도 걸리며 국소 마취로도 시행할 수 있으며 당일 날 퇴원이 가능하다. 수술부위의 실밥은 대략 2주일 후에 뽑으며 이 기간 동안에는 안정을 하여야 한다.

4. 외상과염

1) 개요

주관절 외측의 동통 중 상완골의 외상과에 압통이 있으나, 특정한 원인이 밝혀지지 않은 경우 본 진단을 내릴 수 있다.

원인은 외상과 국소적 염증이나 퇴행성 관절염과 관계가 있고, 주관절의 과용(많이 씀으로 오는 이상)과 타박이나 좌상의 과거력이 있다고 하나 특정한 원인이 밝혀진 것은 없고, 다인성으로 생각되며 수술 시 국소 반흔과 육아조직 등이 발견되는 예가 있으므로, 총 신근(common extensor)의 기시부에 발생한 건의 견열 손상(avulsion injury)이 유발인자가 될 수도 있을 것으로 추정되고 있다. 기타 근육의 기시부와 골 또는 피부사이에 존재하는 작은 점액낭의 염증 등도 가능한 유발인자로 생각된다.



테니스 엘보우(상완 외상과염)

환자 대부분은 테니스와 무관하며, 남녀의 비는 비슷하다. 증상은 대부분이 주관절 외측 돌출부가 눌러서 아프고, 팔을 쓸 때 특히 팔을 안쪽으로 돌린 상태에서 물건을 들어올리기 힘들고, 통증이 더욱 심해지며, 주먹을 쥐던지 손목관절을 능동적으로 후방 굴곡 시키면 더욱 아파진다. 이는 총신근 기시부에 장력이 가해지기 때문이라 생각할 수 있다.

압통은 총 신근 기시부인 외상과부에 있고 전완부를 회내전하고 수근관절을 완전히 굴곡시킨 상태에서, 주관절을 저항에 반하여 신전하게 하거나, 전완부의

저항성 회외전 또는 손목의 저항성 신전(resistive extension)을 시키면 동통을 유발 할 수 있다.

2) 진단기준

·외상과의 동통과 압통
·잡는 동작과 같은 활동에 의하여 악화됨

주관절의 X-선 검사는 증상이 주관절에 문제가 있을 가능성이 높다고 판단될 때 실시한다.

감별 진단해야 할 병소는 요골신경, 정중 신경 포착 증후군, 주관절내 병변, 혹은 경추 신경근에서 오는 방사통 등이 있다. 그 외 상기 동통성 주관절 증후군의 원인들도 생각해야 한다. 비슷한 질환으로 단요수근 신건(extensor carpi radials brevis)이 상완골 외상과 능선(lateral supracondylar ridge)에서 기시하는 부위의 압통이 있는 경우가 있고, 다른 임상증세는 외상과염과 동일하다.

※ 동통성 주관절 증후군

팔꿈치가 아파서 일을 못하겠다거나 테니스나 골프 같은 운동을 못하겠다는 경우로 그 원인병소 외상과염, 점액낭염, 퇴행성관절염, 활막성 융모, 요상완 관절 동통, 윤상인대 협착, 박리성 골연골염, 요골관 증후군, 내상과염 등이 될 수 있다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

주관절을 많이 사용하는 작업(붓 또는 롤러를 이용한 도장, 전동 톱 사용, 다양한 수공구 사용, 못을 망치질, 무거운 바켈을 듦, 또는 관목 가지치기)경력

4) 관리 및 치료

(1) 냉치료

특히 급성기의 염증과 부종에 대한 통증이 있을 때 효과적이며 운동 치료 전. 후 사용하여 좋은 치료 효과를 볼 수 있다.

(2) 휴식

동통 유발 행위를 억제하면서 과용을 방지하면 다시 말해서 팔을 안 쓰면 동통의 개선을 기대할 수 있고, 팔을 안 쓰고(보호대 나 부목-기브스) 3주간 보호함으로써 증세의 호전을 기대할 수 있다.

(3) 운동

통증이 없어지면 점진적 근 보강 운동을 시행하여 증세의 재발을 예방하는 것이 바람직하다. 근육의 보강시 처음에는 등척성 운동을 하고, 차차 하중을 증가하면서 등력성 운동을 추가함이 좋다. 이 때 투약이 병행되면 더욱 좋다.

(4) 국소주사

스테로이드 국소주사(뼈주사)는 동통을 극적으로 호전시킬 수 있으나 부작용이 있으므로 보존적 요법에 3개월 이상 효과가 없고 수술하기 어려운 환자에게 권할만한 방법이 된다. 사용 시 일년에 3~5 회 정도 쓸 수 있고 부작용을 염두에 둬야 한다.

(5) 수술

6개월 이상 보존적 치료(수술 않고 치료)에도 불구하고 동통이 계속 되면 수술을 생각해보는 것이 좋다. 그 외 일을 해야 하는 경우 주관절 운동을 제한하고 견관절이나 손목 관절을 이용함이 좋다.

5. 내상과염(Medial Epicondylitis)

1) 개요

내상과염은 일병 골퍼 엘보우(Golfer's Elbow)라고 한다. 이는 골퍼의 스윙동작과 같은 동작이 질환의 흔한 원인이 되기 때문이다.

원인은 반복되는 외반긴장에 의하여 주관절의 내측 인대 기시부나 굴곡회내전근 군(flexor- pronator group)의 시작부의 손상이 원인으로 생각되는 질환이다.

증상은 상완골의 내상과에 국소 압통이 관찰되며, 굴곡-회내전근에 긴장을 주면 주관절 내측에 동통이 유발된다. 척골 신경의 마비가 관찰되는 경우도 있다.

2) 진단기준

·내상과의 동통과 압통
·손을 굴곡시킬 때에 동통 악화

3) 업무관련성평가의 접근방법

다음과 같은 작업을 많이 한 경력
·도끼로 나무 깍기
·전동톱 작업
·다양한 수공구 사용
·삽질, 정원 가꾸기

4) 관리 및 치료

외상과염과 동일

6. 극상근 건염(supraspinatus Tendnitis)

1) 개요

극상근은 회전근개(극상근, 견갑하건, 극하근, 소원근으로 이뤄짐)의 하나로 견갑골의 후상면에서 생겨, 상완골 근위부에 관절낭과 함께 부착되어 상완 골두를 압박하여 견와에 안정시키는 가장 중요한 동적 요소 중의 하나다. 견봉과 삼각근 밑 그리고 극상근과 대 결절 사이에는 완충 역활을 하는 큰 견봉하 점액낭이 있으나, 팔을 옆으로 들면 극상근은 상완골 대결절과 견봉 사이에 끼이게 된다.

극상근 건의 길이는 2.5cm로 뒤쪽으로는 극하근, 소 원근, 앞쪽으로는 견갑하근의 건들과 혼합되어 회전근 개를 형성한다. 견관절 자체의 통증의 가장 흔한 원인은 극상근 건염이며 이것은 회전근 개의 퇴행성 변화에 의해 초래되는 것으로 생각된다.

상지를 외전시키면 극상근은 상완골 대결절과 견봉 사이에 끼이게 된다. 연령이 증가함에 따라 점액낭의 보호가 약해지며, 계속적인 외상에 의한 기계적 자극과 불충분한 회복은, 극상 건의 조기 마모와 국소허혈(local ischemia)을 일으키며 염증성 반응과 석회화가 나타날 수 있고 심하면 파열될 수 있다.
급성 염증은 25~45세의 젊은 사람에 잘 발생하고, 석회화 현상과 동반되는 경우가 많아 급성 석회화 건염(acute calcareous tendinitis)이라 불리기도 하고, 통증이 매우 심하여 화학종기란 별명도 있다. 반면 만성 건염은 50~60세 사이에 호발하고 팔을 옆으로 수평면 정도로 들린 상태(외전)에서 더 들어 올리면 갑자기 극심한 통증이 있고, 그 외의 상태에서는 통증이 없어 동통궁 증후라 부르기도 한다. 심하면 견관절 주위의 근육이 위축될 수도 있다.

증상은 팔을 옆으로 들거나 들어서 돌리기가 어렵거나 불편하게 되는 경우가 있다. 또 어깨의 견봉 하면을 누르거나 팔을 들 때 아파진다면 어깨 주위에 여러 가지 병변을 생각할 수 있겠으나 견봉 밑에 위치한 길이 2.5 cm의 극상 건

에 건염이 생기거나 견봉하 점액낭이나 관절내에 석회화된 물질이 침착되기도 하며 심하면 건파열이 일어나기도 한다.

회전 및 외전 운동은 현저히 제한되며 시사면(sagittal plane)으로 운동은 거의 제한되지 않고 수동적으로 외전시 견봉 아래의 염증부위에 압력이 가해져 갑자기 통증의 강도가 증가되며 액체상태의 석회화가 진행되는데 이를 주사기로 뽑거나 시간이 흘러 스스로 흡수되면 동통이 소실된다.

만성 건염(chronic tendinitis)은 50~60세 사이에 호발하며, 견관절을 60~90도 외전시킨 상태에서 견봉이 병변과 접촉됨으로 견관절을 능동적으로 외전시킬 때 동통이 유발된다.

이 범위 외에서 동통이 없거나 경미하며 이를 동통 궁 증후(painful arc syndrome)라 한다. 심하면 견관절 주위의 근육의 위축이 현저할 수도 있다.

2) 진단기준

견관절의 극상근 주위 압통이나 견관절을 60~90도 외전시킨 상태에서 능동적 외전시 통증이 유발되고, 단순 방사선 사진에서 특별한 소견은 없으나 석회화된 물질이 발견되기도 하고, 자기공명촬영상 극상근이 두꺼워지는 등의 염증성 소견을 찾아 낼 수 있다. 견봉 쇄골 관절의 퇴행성 관절염과 감별해야 하나 이때는 견관절을 90도 이상 외전시킨 전 운동 범위에서 통증이 있게된다.

견봉쇄골 관절의 퇴행성관절염도 외전시 통증을 야기하므로 감별을 요한다. 이 경우의 통증은 제한된 범위에 있는 것이 아니고 90도 이상의 외전한 전 범위를 통하여 나타난다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

머리위로 팔을 올려서 반복적으로 하는 작업이 있는지를 파악한다.

4) 관리 및 치료

고식적 치료는 1~2개월 내 치료로 석회화 물질(치약같은 성분)을 흡인(주사기로 뽑아내는 법)하거나 안정 요법으로 부목이나 벨포 붕대법 등을 1~2주 이내 단기간 할 수 있으나 장기간 하거나 절대적 안정은 안된다.

약으로는 소염 진통제를 쓰기도 하나, 스테로이드 제재를 병소에 주사해 볼 수도 있다. 온열치료로 좋아지는 경우가 많으나 가끔 나빠지는 경우는 냉찜질이 도움이 되기도 한다.

견관절의 전관절 범위 운동이 처음부터 필요하고 특히 굴곡 운동을 먼저하고, 회전운동을 하며, 마지막으로 외전운동을 하는 것이 좋다.

수술적 치료는 2 개월 이상 치료에 호전이 없거나 3~4 개월 후에도 잔여 증세가 남는 경우는 수술을 생각할 수 있고, 방법으로는 석회화 물질이 있을 때 석회 침착 제거술, 극상근 주위 일부 뼈와 인대의 일부를 절제하는 전방 견봉성형술을 단독 혹은 둘 다 할 수 있다. 근개 파열시 봉합이나 점액낭 비후시 제거는 필요시 시행되고, 장기간 고정되어 운동 제한이 있는 유착성 관절낭염 발생시 관절경하 관절낭 유리술 등을 시행할 수 있다. 어깨관절은 쓰지 않으면 단기간에 굳어 버리는 현상이 잘 생기는데 왜 견관절에만 나타나는지에 대한 의문은 아직 해결되지 않고 있고, 병인론도 확실하지는 않아 치료 또한 완전한 방법이 정립되어 있지 않다.

7. 충돌증후군(Impingement Syndrome)

1) 개요

어깨 관절 주위에서 견봉하 공간이 어떤 원인으로 눌리거나 좁아져 팔을 올릴 때 특히 전방 거상시 통증이 있고, 야간 통증이 특징이다. 이 질환은 극상건 증후군이라고도 부르며, 극상근 건염도 부분적으로는 이 증후에 포함될 수

있다. 어깨를 앞으로 올릴 때(전방 거상시), 상완골의 대결절은 견봉의 전연과 오구견봉 인대 및 견봉쇄골 관절의 하면과 마찰을 일으켜 동통을 야기할 수 있는데, 이를 충돌 증후군이라 한다.

원인으로 충돌 증후군은 외상으로 처음에는 부종과 출혈로 인해 발생할 수 있으나, 시간이 경과함에 따라 극상 건의 섬유화 및 퇴행성 변화로 진행할 수 있으며, 심하면 극상건의 파열을 초래할 수도 있다. 또한 상완 이두근 장두, 견봉하 점액낭 및 견봉쇄골 관절에 이차적인 변화가 초래되고, 이두건 장두의 파열이 합병될 수도 있다.

증상은 출혈이나 부종 및 염증이 극상건에 발생하는 경우 대결절 및 견봉의 전방에 압통이 있고 외전시 동통을 동반한다. 통증은 특히 90도 외전시 제일 심하고, 팔을 갑자기 굴곡시킬 때 동통이 느껴지거나 90도 굴곡한 상태에서 상완을 내회전시킬 때 통증이 유발되는 충돌징후(impingement sign)가 양성이다. 이때 국소 마취제를 견봉 전방에 주입하여 동통이 소실되면 더욱 진단에 도움이 된다. 상완 이두건이 이환되는 경우에는 상완 이두건 바로 위에 압통이 있고 기타 상완 이두건 장두에 대한 유발 검사들이 양성으로 나타날 수 있다.

2) 진단기준

임상 진찰로 알 수 있고 단순 방사선 소견상 견봉 하면에 골극이나 뼈의 비후 등이 발견될 수 있고 견관절 조영술로 관절낭이나 극상건 파열 등이 있을 경우 견관절에서 견봉하 공간으로의 조영제가 유출되는 것이 관찰 될 수 있다.

자기 공명 영상(MRI)에서는 극상 건이 두꺼워졌거나 얇아졌거나 파열된 경우 알아 볼 수 있고, 견봉하 점액낭의 점액 증가를 관찰할 수 있다. 그 외 관절경 검사도 도움이 될 수 있다.

감별 진단으로는, 급성 외상성 점액낭염, 불안정성 견관절염, 견봉쇄골 관절염, 경추 추간판 탈출증 및 견관절 관절염 등이 있다.

질환이 진행된 경우, 단순 방사선에서 견봉 주위의 경화 및 대결절 주위의

경화와 낭포성 병변이 보일 수 있다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

극상근건염과 동일

4) 관리 및 치료

보존적 치료는 견관절의 안정, 소염 진통제의 투약, 그리고 열, 초음파, 간섭파, 운동 요법 등의 물리치료를 할 수 있다. 가끔 스테로이드 제재를 국소적으로 줄 수도 있는데 통증이 있는 부위나 견봉하에 국소 마취제와 함께 쓸 수도 있고, 횟수나 용량은 엄격히 제한되야 하고 남용시 그 후유증이 크므로 주의를 요한다.

보존적 치료를 3~4개월 시행해도 잔여 증세가 남는 경우에는 수술을 고려할 필요가 있다. 이 견관절의 굴곡시 견봉과 대결절의 마찰을 없애기 위하여, 견봉의 앞 부분과 오구견봉 인대의 일부를 절제하는 전방 견봉 성형술은 수술도 간단하며 비교적 양호한 결과를 얻을 수 있다. 극상근 건염 및 상완 이두근염 또는 건 파열이 있는 경우는, 이에 준하여 치료한다. 그 외 관절경으로 진단 후 골극이나 견봉 하면을 절제 할 수 있고, 건 파열이 있을 경우 봉합할 수 있으며 유착 등이 있을 경우 유리술을 시행할 수 있다.

8. 견구축증(유착성 관절낭염)(Adhesive Capsulitis, Frozen Shoulder)

1) 개요

어깨 주위의 동통으로 견관절의 사용을 거부하며 수주가 경과되면 견관절에 심한 운동 장애를 초래하는 경우가 많다. 견관절에 운동장애를 일으키는 상태

를 동결절(fozen shoulder) 또는 유착성 관절낭염이라 하는데, 이는 독립된 질환이 아니라 원발성 질환의 악화 혹은 말기에 나타나는 관절의 강직이다.

원인은 불분명하지만 주로 나이 든 사람에게서 호발하는 것을 보면, 퇴행성 변화와 관계가 있는 듯하며, 유발인자는 내인(intrinsic factor)과 외인(extrinsic factor)을 생각할 수 있다. 내인은 견관절 자체의 질환으로, 석회성 극상근 건염(calcareous supraspinatus tendinitis), 회전근개의 부분 파열, 상완 이두근 건염, 수술이나 외상 및 지속적 고정(prolonged immobilization)등이 거론되고 있다. 외인은 견관절 외부의 질환에 속발된 경우로, 심근 경색증(myocardiac infarction), 경추의 추간판 탈출증, 뇌혈관 질환(cerebrovascular accident), 반사성 교감신경 이영양증(reflex sympaathetic dystrophy)등 뇌, 심장, 경추, 동측 손 등의 질환에서 견관절의 구축이 나타남은 잘 알려져 있다.

증상은 초기에는 어깨 움직임은 이상이 없고 단지 통증만 있다가 차차 어깨의 움직임에 제한이 있어 일상생활, 특히 옷을 입고 벗기가 어려워지고 길을 가다가도 팔을 부딪히면 극심한 통증을 호소한다. 더 진행되면 야간에 통증이 심해져 통증이 있는 쪽으로 돌아눕지 못하는 등 수면장애까지 초래하게 된다. 이러한 통증으로 인해 어깨 주변 근육은 과도한 긴장을 하게 되며 동시에 근육이 뭉치는 현상이 와서 통증은 더욱 심해지고 이 때문에 관절은 더욱 움직이지 못하는 악순환을 하게 된다. 통증이 심해질수록 목과 손가락 쪽으로 방사되는 통증이 나타나기도 한다. 통증은 외전, 외회전, 신전시킬 때 악화되며 견관절의 방사통이 나타나는 부위인 삼각근 부착부와 상완부의 외측으로 방사된다. 압통은 견관절의 하방에서 느껴지는 것이 보통이므로 다른 부위의 압통은 동결견의 원인을 암시하는 소견일 수 있다.

2) 진단기준

임상 진찰 관절의 운동범위, 근력의 측정 및 압통역치를 측정하여 의심이 되는 원인을 찾는다.

단순방사선 검사 x-선 검사에서는 어깨관절에 석회 침착을 보이는 경우도 있으나 대부분은 정상 소견을 보이는 경우가 많다. 따라서 x-선 검사는 오십견을 진단하기 위해서 보다는 다른 질병을 감별진단 하기 위한 것인데, 어깨관절의 연골 손실이나 골절, 탈구 등의 여부를 확인하는 것이다.

관절조영술 관절내에 X-선 조영제를 넣고 사진을 찍는 방법으로 관절낭이 쪼그라들어 충분한 양의 조영제가 관절에 차지 않는 것으로 진단하는 방법이다.

기타검사 관절경 검사, 자기공명영상검사 및 근전도 검사를 필요에 따라 시행하기도 한다.

3) 업무관련성평가의 접근방법

일반적인 어깨의 근골격계질환과 동일하게 접근

4) 관리 및 치료

(1) 물리치료

주로 통증치료 및 어깨 관절 주변조직의 신장도를 증가시킬 목적으로 다음과 같은 치료를 시행한다.

① 온열치료

통증을 감소시키고 연부조직의 신장력을 증가시키는데 주로 사용한다.

② 냉치료

특히 급성기의 염증과 부종에 대한 통증이 있을 때 효과적이며 운동 치료 전. 후 사용하여 좋은 치료 효과를 볼 수 있다.

③ 전기자극치료

통증을 완화할 목적 및 근육의 재교육에 많이 사용한다.

④ 초음파치료

주로 어깨관절의 관절낭과 같이 관절 깊숙히 열을 침투시켜 염증을 없애고 심부조직을 신전시켜 운동성을 항상 시킨다.

(2) 운동치료

견구축증의 가장 기본이 되는 치료법으로 물리치료로 통증이 감소되고 긴장된 근육이 풀려 관절의 운동범위가 한결 증가했을 때 시행하여 관절운동범위를 극대화시키는 방법으로 다음과 같은 운동을 시행한다.

① 능동운동

환자 스스로 힘을 뺀 상태에서 팔의 무게로 관절을 움직이게 하는 시계추 운동을 포함하여 봉을 이용하는 봉체조 및 수건을 이용하는 수건체조를 시행한다. 그러나 통증이 생길 정도로 과도한 운동은 병세를 악화시킬 수 있다.

② 수동운동

치료사가 환자의 상태에 따라 적절한 강도와 방향으로 운동시키며, 크게 관절운동과 근육이나 인대 등 주변 조직을 풀어주기 위해 사용한다.

(3) 신경 차단술

어깨 관절에 혈액 순환을 돕고 굳어진 어깨관절을 풀어주기 위하여 성상신경차단술, 견갑상신경차단술 등을 시행하기도 한다.

(4) 관절 수압팽창술

어깨 관절내에 다량의 생리식염주, 인공관절액 및 국소마취제를 혼합하여 주사하는 방법으로 유착된 관절낭을 수압으로 팽창시켜 관절운동을 원활하게 하는 방법이다.

(5) 수술적 치료

통증과 관절의 제한이 재활의학적 치료로 호전이 되지 않거나 관절에 퇴행성 변화들이 생긴 경우 관절경 또는 수술적 치료를 시행하기도 한다.

모든 치료법 중 가장 중요한 것으로 조기에 원인을 찾아 치료하여 관절낭과 근육이 굳지않게 예방하는 것이다.

III. 참고 문헌

Hagberg M. Wegman DH. Prevalence rates and odds ratios for shoulder neck diseases in different occupational groups. Brit J Indust Med 1987;44:602-610.

Friedenberg ZB, Miller WT. Degenerative disc disease of the cervical spine. J Bone Joint Surg 1963;45-A:1171-1178.

Jeffrey SH. Occupational Medicine Practice Guidelines. Beverly, Massachusetts : ACOEM, 1997

Lawrence JS. Disc degeneration, its frequency and relationships to symptoms. Ann Reum Dis 1969;28:121-138.

한국산업안전공단. 근골격계질환 예방을 위한 OSHA Ergonomics Program. 인천 : 한국산업안전공단, 2000

대한정형외과학회. 정형외과학 제5판. 서울 : 대한정형외과학회, 2002

근골격계질환 -요부-

원진녹색병원 산업의학과 임상혁[10)]

Ⅰ. 개요

요통은 전 인구의 80% 이상이 일생 중 한 번 이상 경험하게 되는, 사람들이 겪는 가장 많은 증상중의 하나이다. 더 큰 문제는 요통이 활동장애의 가장 많은 원인이 된다는 것이다.

작업과 관련된 요부 증상은 산업의학이나 일차의료를 제공하는 의사들이 흔히 접하는 문제이다. 요통은 보고된 작업 관련 호소증상과 산업 재해 보상 청구 중 가장 많은 원인이며, 미국 노동 통계국(Bureau of Labor Statistics) 그리고 근로자 보상 청구에 보고된 모든 건수의 약 20-50%를 차지하고 있고 보상 비용의 30% 이상을 차지하고 있다.

성인의 작업 관련성 요부 질환에 대한 평가와 치료에 대한 권고들을 이 매뉴얼에 정리하였다. 이 장에서 다룰 내용은 다음과 같다.

•요통의 이해
•요통의 특징
•각각의 요추부 근골격계질환의 개요 및 진단
•업무관련성 평가(전체 요추부 근골격계질환을 합쳐서)
•치료(전체 요추부 근골격계질환의 치료와 특징적인 개별 요추부 질환을 나누어서)

---

10) 주소: 경기도 구리시 인창동 527-44호 원진녹색병원 산업의학과. 전화 : 0346-550-1067, 전송 : 031-550-1173, 전자우편: shim@greenhospital.co.kr

1. 요통의 이해

1) 척주 통증의 분류

척추의 통증은 크게 척추와 주위조직에서 발생하는 통증신경을 자극하여 발생하는 척추통(spinal pain)과 신경근(nerve root)를 압박하여 발생하는 신경근통(root pain)으로 나눌 수 있으며 척추통은 심부에서 발생하는 통증과 표피에서 발생하는 통증으로 나누어진다. 각 통증에 대한 특징을 표 13으로 정리했다.

표 13. 요통의 분류

요통의 분류		통각신경 분포 부위	통증의 특징	대표적 질병
척추통 (spinal pain)	표피에서의 통증	표피에 있는 근막, 근육, 인대, 극상돌기	해당되는 허리부위가 넓고 둔하다.	요추부 염좌
	심부에서의 통증	섬유륜, 심부에 있는 근육, 인대.		추간판 내장증
신경근통 (nerve root pain)		신경근	아픈 부위가 신경체감절(sensory dermatome)을 따라 국한되며 예리한 통증과 감각이상을 동반한다.	추간판 수핵탈출증

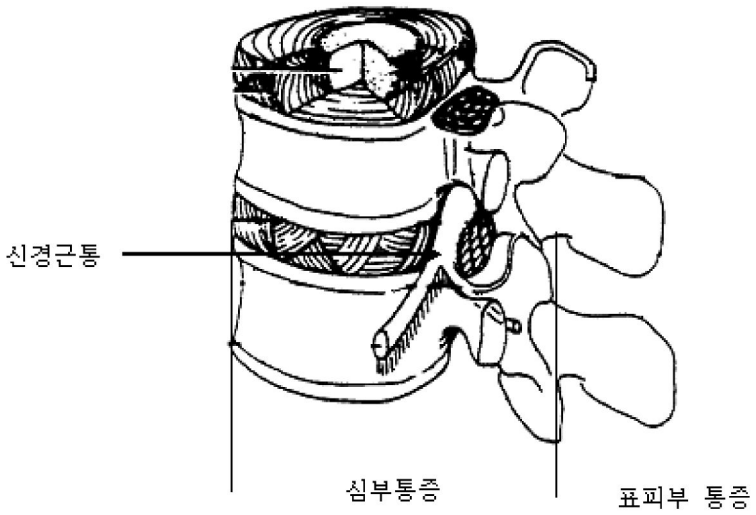


그림 15. 통각 신경의 분포

2) 통증은 주관적인 것이다.

국제통증연구협회에서는 통증이란 조직손상이나 조직손상의 위험과 관련된 불쾌한 감각 및 감정의 경험이라고 정의하였다. 따라서 사람들이 100이라는 통증을 느낄 때 이중 감각이 90이고 감정이 10인 사람도 있고, 감각이 10이고 감정이 90인 사람도 있다.

감각이 10이고 감정이 90인 사람(총 통증 크기 : 100)이 감각이 50인 사람(총 통증의 크기 : 50)보다 더 아프며 이는 꾀병이 아닌 정말로 아픈 것이다. 저자가 경험한 실례를 소개하면 쉽게 이해가 되리라 믿는다.

<실례 1> 요통환자

중량물을 들다가 허리가 삐끗한 작업자 ⇒ 병원에 입원, 진단명 : 요추부 염좌 ⇒ 허리의 통증 호전, ⇒재발의 걱정, 완전히 다 나은 상태는 아님, 완전히 회복해서 출근하기를 원함. ⇒ 병원의 퇴원 종용, 병원과 다툼 ⇒ 회사 및 근로복지공단의 압력 ⇒ 예민하고 신경질적인 반응 ⇒ CT촬영, 디스크 발견 ⇒ 수술 ⇒ 허리가 더 아픔 ⇒ 다른 병원 전원으로 다툼 ⇒ 가족들의 냉담 ⇒ 정신과 의뢰 ⇒ 자살

의사의 환자 통증에 대한 이해부족은 무서운 결과를 초래할 수도 있다.

3) 요통의 특징

(1) 직업성 근골격계질환은 만성, 퇴행성 질환의 경과를 밟는다.

직업성 근골격계질환은 만성 질환이 대부분이다. 따라서 과거에도 현재 아픈 부위가 아팠던 경험이 있다. 또한 직업성 근골격계질환은 퇴행성 질환이다. 퇴행성 변화란 쉽게 예기해서 많이 사용하여, 계속되는 무리로 인하여 생기는 변

화이다. 직업성 근골격계질환은 반복되는 작업, 반복되는 나쁜 자세, 반복되는 무리한 힘에 의해 그 것이 누적되어 생기는 퇴행성질환이다. 따라서 방사선 사진 상에서 나타나는 퇴행성 변화의 소견은 직업성 근골격계질환을 입증하는 것이다.

또한 만성, 퇴행성질환은 자주 재발 할 수 있다. 특히 작업환경 개선 등 작업조건의 변화가 있는 상태에서도 그렇지만 현실은 재발된 질병은 직업병으로 인정하지 않고 있다.

(2) 집에서 아플 때가 오히려 문제가 된다.

직업성 근골격계질환은 만성 질환으로 통증이 나타난 장소는 문제되지 않는다. 일상생활 중에서도 통증을 유발시킬 수 있는 자세가 많기 때문이다. 특히 몇몇 질병은 밤에 통증을 느끼는 것이 질병 진단의 항목이 된다. 자고 일어날 때의 요통이나 잠을 잘 때의 어깨의 통증 등은 질병의 만성화나 심각성을 나타내는 지표가 될 수 있다.

2. 업무관련성 평가

요통의 업무 관련성은 여러 가지의 평가방법이 있지만, 여기에서는 중량물 작업만 언급하고자 한다. 수운반작업(MMH)이란 중량물(물자, 동물, 사람 등)을 사람의 힘으로 취급하는 (들기, 밀기, 나르기 등) 작업을 총칭하는 개념이다.

1) 수운반작업(Manual Material Handling : MMH)의 종류

- 들어올리기 작업(lifting) - 가장 많은 형태의 MMH
- 내리기 작업(lowering)
- 밀기 작업(pushing)

- 당기기 작업(pulling)
- 운반 작업(carrying)
- 들고있기 작업(holding)
- 붙잡고있기 작업(restraining)
- 던지기(tossing)

2) 안전작업기준(Lifting 기준)의 설정방법

- 생리학적 접근법(Physiological approach) : 산소소비량, HR, BP 등의 기준
- 생체역학적 접근법(Biomechanical approach) : 요추(L5/S1)에 가해지는 압력을 기준
- 심리육체적 접근법(Psychophysical approach) : 작업자의 주관적 판단과 육체적 반응치의 관계를 기준

3) Lifting 작업에 영향을 미치는 요소

(1) 작업자의 개인적 요인 (Worker variables)
- 나이 (age)
- 성별 (gender)
- 몸무게 (body weight)
- 에너지 대사능력(PWC)
- 근력 (strength)
- 훈련 (training)

(2) 작업적 요인 (Task variables)
- 대상물의 무게 (weight of load)

- 들기의 빈도 (frequency of lift)
- 들기동작의 높이와 거리(distance & height of lift)
- 취급물의 손잡이(handle of object)
- 취급물의 크기와 모양(size and shape of object)

(3) 환경적 요인 (Environmental variables)
- 온습도, 통풍, 진동, 소음, 바닥의 마찰계수

4) 들기작업의 안전한 작업요령 (General Lifting Guidelines)

- 취급물을 단단히 잡고서 허리를 곧게 펴고 무릎을 굽힐 것
- 취급물을 최대한 몸 가까이 끌어 당길 것
- 허리가 아닌 다리를 이용하여 물체를 들어올릴 것
- 물체를 들어올리는 동안 허리를 이용하거나 비틀지 말 것
- 손잡이가 적절치 않으면 끈이나 고리를 이용 할 것
- 절대로 과욕과 무리를 하지 말 것
- 무거운 물체는 가능하면 시간이 걸리더라도 기계를 이용할 것

5) MMH 작업에서 위험요인의 제거방안

- 가능하면 MMH의 필요성을 제거 할 것 : 기계적 보조구를 사용, 작업장의 배치와 구조를 변경 (높이, 운반거리의 감소)
- 작업부하를 줄일 것 : 대상물의 무게를 감소시킬 것 (1인이 아닌 2인이 분배, 2회로 분할, 용기의 무게감소), MMH의 형태를 변경 (들기 → 내리기, 들고 운반하기→ 끌기/밀기, 끌기→ 밀기)
- 육체적 부하의 최소화 : 허리를 구부리는 동작을 최소화, 허리 비틀림 동작의 제거

6) NIOSH의 안전한 들기작업을 위한 작업지침 (NIOSH Lifitng Guidelines)

이것의 자세한 내용은 부록에 수록되어 있음

* 이상의 모든 평가도구는 어디까지나 작업의 위험도를 파악하기 위한 보조도구이며 그 결과가 작업의 위험성을 단정하는 결정자는 아님을 항상 기억하고 위험하다고 판정된 작업에 대한 보다 면밀한 검토와 분석을 요구할 수 있는 근거로 활용되어야 할 것이다.

3. 관리 및 치료

1) 침상안정

급성 요통의 발생시 가장 기본적인 방법은 다리를 받치고 앙와위(위로보고 누운 상태)자세를 취하는 것이다. 이 자세는 척추를 중력으로부터 해방시켜 허리의 인대와 근육을 이완시켜줄 뿐 아니라 디스크 압을 감소시켜 디스크 증상도 호전시킨다. 특히 다리를 90도로 굽혀 받쳐주는 것이 중요하다. 옆으로 누울 때 역시 다리를 굽히는 것이 좋다. 디스크 환자에게는 엎드린 자세는 좋지 않다. 디스크 압력이 올라가고 후관절이 압박되기 때문이다.

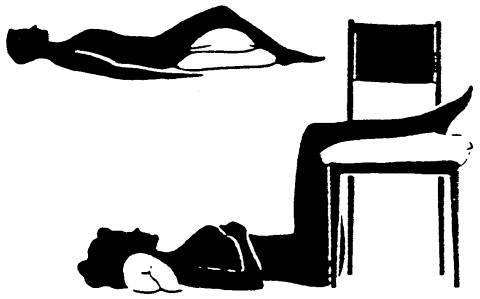
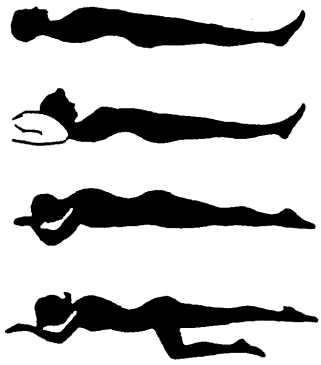
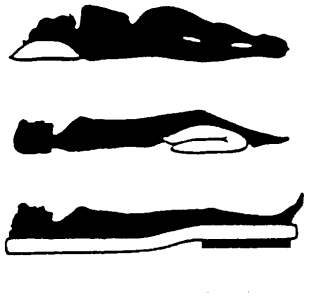


그림 16. 요통환자의 침상 안정



나쁜 자세



바른 자세

2) 약물치료

요부 염좌일때는 진통소염제, 근이완제를 많이 사용하며, 급성 디스크일때는 사용하는 약이 다르므로 처방전을 발행하는 것이 좋다. 요부 염좌일 때는 연고나 접착제(파스)를 사용할 수도 있다. 급성 디스크일 때는 2~3일 동안의 침상안정이 필요하다.

3) 주사요법

근막통 증후군의 경우는 유발 통점에 직접 주사하는 것이 가장 효과적이며 또한 주사가 가장 신속한 치료 방법이다. 국소마취제로 유발 통점을 소실시키거나, 근경축이 있는 경우는 근이완제를 사용하는 경우가 많으며 2~3회 주사에서 유발통점이 소실되고 증상이 완화되는 경우가 대부분이다.

4) 물리치료

물리치료는 온열치료, 전기치료, 수치료, 견인요법 등 많은 물리적인 방법이 사용된다. 염좌인 경우에는 대개 온열치료, 전기치료 등을 사용하는데, 온열치료는 핫팩, 적외선 등이 있으며, 전기치료방법은 저주파(TENS), 간섭파(ICT),

극초단파(Microwave), 레이저(Laser), 초음파 치료(Ultrasound) 방법 등이 있다. 디스크일 때는 견인요법(Pelvic Traction)이 필요하며 또 가장 효과적인 방법으로 알려져 있다.

5) 보조기

요통이 있을 때 보조기는 때로 많은 도움이 된다. 그러나 요통이 있는 상태에서 업무를 계속해야 할 때의 보조기 착용은 논란이 있다. 보조기를 착용하는 이유는 정상 요추전만의 유지, 요추의 부담 완화, 복근의 강화 등이다. 하지만 너무 장시간 사용해서는 안 된다. 3개월 이상 사용하면 오히려 근위축이 진행될 수 있다. 즉 허리가 약해질 수 있다는 것이다.

6) 운동치료

요통을 예방할 수 있고 또 평소에 스스로 꾸준히 할 수 있는 방법이 운동치료 방법이다.

운동치료의 목적은 약한 근육을 강화시키고 뭉친 근육을 풀어주는 것으로 특히 사업장에서 요통이 대부분 만성화된 요통임을 고려하면 가장 시급한 치료라 생각된다.

운동은 요통이 발생한 초기에는 하지 않으며, 급성기가 지난 후 시행하게 되는데 염좌는 1~2주 후부터, 디스크는 3~4주 후부터 서서히 단계적으로 운동을 시작해야 한다.

운동방법은 윌리엄(William) 운동과 맥켄지(Mckenzie) 운동을 기본으로 하는데, 디스크인 경우는 운동 방법에 있어서 주의해야 할 사항이 있으므로 정확히 교육받아야 한다.

Ⅱ. 개별질환

1. 요부염좌 (Strain, Sprain)

요부염좌란 허리를 삐는 것을 말하는데, 인대를 삐는 경우와 근육을 삐는 경우의 두 가지가 있다. 대부분 무거운 물건을 갑자기 들어올리거나 밀면서 또는 좋지 않은 자세에서 갑자기 허리에 힘을 주거나 허리를 비틀었을 때 염좌가 발생한다. 통증은 바로 시작되던지 때로는 하루를 경과한 다음날부터 시작될 수도 있다. 염좌란 인대나 근육이 늘어나거나 부분적으로 찢어지는 경우를 말하는 것으로 통증이 심하며, 내부적으로 염증반응과 부종이 동반되기도 한다. 염좌가 일어난 주위의 근육은 딱딱하게 굳어 있는 경우가 많다. 통증이 심한데도 불구하고 X-ray 검사에서는 이상이 없는 것이 특징이다.

통증은 2~3일에 가장 심하며, 1~2주간 지속되다가 저절로 완화되는 경우도 있다. 하지만 치료가 제대로 되지 않았거나 장기간으로 경과될 때는 만성 염좌로 진행된다. 누적된 염좌는 근막통 증후군이나 디스크를 유발할 수 있다. 염좌와 디스크의 차이점은 디스크는 염좌와는 달리 다리쪽으로 방사통이 있으며, 하지에 신경학적 증상이 나타난다는 것이다.

현장에서 대부분의 요통은 만성적인 염좌로 이를 예방하기 위해서는 약한 근육을 강화시키고, 뭉친 근육을 풀어주는 운동치료가 필요하다.

2. 근막통 증후군(Myofascial Pain Syndrome : M.P.S.)

근막통 증후군이란 근육 속에 딱딱하게 굳은 작은 덩어리 같은 것이 생겨서 심한 통증을 유발하는 것이다. 이 덩어리를 유발 통점(Trigger Point)이라고 하는데, 유발통점은 지속적이고 강박적인 근수축에 의하여 근섬유의 단축과 경결이 생긴 것을 말한다. 염좌와는 달리 회복이 잘 되지 않으며 발견되었을 때는 이미 만성적인 경우가 많다. 근막통 증후군은 반복적이고 누적된 근육의 경직에 의한 것이므로 정신적 영향

도 받는 것으로 알려져 있다. 근막통 증후군의 진단은 촉진으로 압통점을 찾는 것인데, 이 압통점을 유발 통점이라고 한다. 유발통점의 특징은 주위로의 방사통이 있다는 것이다.

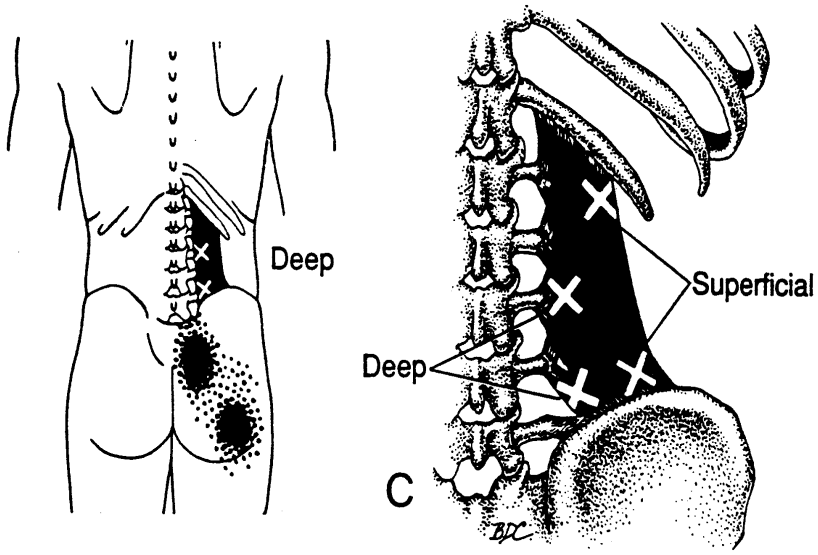


그림 17. 근막통증후군

3. 추간판 탈출증

척추와 척추 사이에 있는 디스크의 역할은 충격을 흡수하는 작용을 하는 것이다. 하지만 무거운 물건을 들어 올리거나 허리를 갑자기 비틀어 압력이 지나치게 높아질 경우 압력을 이기지 못하여 디스크가 바깥쪽으로 튀어나오게 된다. 디스크를 감싸고 있는 인대를 밀고 부풀어 나오던지, 인대를 뚫고 삐져 나오던지, 혹은 완전히 밖으로 이탈하는 3가지 경우로 진행될 수 있다. 그런데 문제는 바깥쪽으로 나온 디스크가 신경조직을 압박하여 심한 통증을 유발하거나 신경을 압박하여 근력을 저하시킨다는 것이다. 이것이 “디스크”이다. 심할 때는 하지가 부분적으로 마비될 수도 있다. 일반 X-ray 검사에서는 나타나지 않는 경우가 많으며, 특수검사 즉 컴퓨터 촬영이나 MRI 검사, 근전도 검사로 확진할 수 있다. 확진된 경우에는 침상 안정은 물론 물리치료, 약물치료 등의 신속한 치료가 필요하며, 심한 경우에는 수술

도 고려해야 한다.

* 진단방법

표 14. 요부 신경근 장해시 나타나는 소견들

신경 부위 Root Level	통증 혹은 감각 이상 Pain or Paresthesia	근육 약화 Motor Weakness	반사 소실 Reflex Loss
L3	등, 넓적다리 앞쪽 및 무릎 안쪽으로 방사	hip flexion and adduction knee extension	
L4	등, 넓적다리 바깥쪽, 다리 앞쪽 및 안쪽, 그리고 발 안쪽으로 방사	hip adduction knee extension ankle inversion	무릎 반사 (knee jerk)
L5	등, 다리 바깥쪽 및 발등 쪽으로 방사	hip abduction, foot의 dorsi flexion	
S1	등, 넓적다리 뒤쪽 그리고 다리 및 발 가장자리 쪽으로 방사	knee flexion, foot의 plantar flexion	발목반사 (ankle jerk)

* 좌골신경 긴장 검사(Sciatic Nerve Stretch Test)

하지직거상검사는 좌골신경을 기계적으로 끌어 당겨, 그 신경이 엉덩이 뒤쪽 주위에 오게 함으로써 요부 신경근의 자극을 찾아내는 방법이다.

4. 요추관 협착증

여러 원인에 의해 요추의 척추관(spinal canal), 신경근관(nerve root canal) 또는 추간공(intervertebral foramen)이 마미(cauda equina) 혹은 신경근을 침범하여 요통과 간헐적 파행을 포함한 여러 가지의 신경증상을 일으키는 질환이다.

5. 척추분리증, 전방전위증

척추분리증이란 말 그대로 척추 후방관절의 일부분에 금이 가거나 뼈가 분리되는 것인데, 선천적으로 생길 수도 있지만 척추가 외상을 당하거나 반복적 손상을 받아서 생기는 경우도 있다. 요통이 지속되어 X-ray 촬영 결과 추체와 후방관절 사이에 금이 가 있는 것이 발견되는 경우가 가끔 있다. 허리의 전만이 심한 사람에게도 잘 생길 수 있다. 또한 분리증이나 전위증이 작업에 의해 심해지기도 한다.

6. 추간판내장증

추간판내장증은 무거운 물건을 들거나, 고속의 순간적인 외압에 의해 추간판이 압력을 받아 추간판의 섬유륜이 찢어지면서 요통이 발생하는 병으로, 보전적 요법에도 불구하고 4개월 이상 지속되는 요통이 있으면서 추간판조형술상 양성의 소견이 있는 병이다. 여기서의 요통의 원인은 추간판 자체 내에서 나타나는 것이다. 추간판탈출증과 다른 것은 추간판탈출증은 반복적인 손상에 의해 섬유륜이 찢어지고 추간판이 국소적으로 팽창하며, 섬유륜이 완전히 터져 수핵이 밖으로 빠져나와 하지로 가는 신경근을 압박하여 하지 방사통과 요통이 발생하는 병으로 이 때의 통증은 신경근 압박으로 인해 발생하는 것이다.

추간판내장증은 최근에 밝혀지고 있는 질병으로 보통 추간판탈출증 수술을 하고도 요통이 있어서, 또는 보존적 치료를 하고도 요통이 남아서 의사들이 한참 후에 검사를 하게 되는 질병이다.

진단은 추간판조형술이나 MRI(좋은 MRI로 촬영하면 굳이 추간판조형술을 하지 않아도 추간판내장증의 진단이 가능함.)통해 진단이 가능하며, 추간판내장증의 수술적응증은 요통이 1년 이상 지속되고, 한 달에 한번 이상 증상이 악화되며, 4개월 이상 업무에 종사하지 못하고, 최소 6주간 보존적 요법에도 증상의 호전이 없으며, 추간판조형술에서 통증이 있는 경우에 수술이 필요하다. 내장증

의 치료를 위해 문제가 되는 척추를 움직이지 못하게(immobilization) 하는 추체간 유합술을 하기도 한다.

7. 추간판 팽윤

최근 추간판 팽윤이라는 판독이나 소견이 많아져, 이 해석을 두고 논란이 많다.

추간판 팽윤은 대부분 증상이 없다고 하지만 추간판의 압력을 증가시켜 요통을 초래한다는 보고도 있다. 추간판 팽윤은 증상이 없는 사람들에게 MR 촬영을 한 결과 약 50% 정도의 사람에게서 관찰되었다고 한다.

<부록 >

1) NIOSH의 안전한 들기작업을 위한 작업지침 (NIOSH Lifitng Guidelines)

1981년과 1994년에 발표되었으며, 현재 발표된 Lifitng Guidelines중 가장 우수한 것으로 평가되고 있다.

작업의 특성중에서, 들기의 빈도수, 운반거리(수직, 수평), 상체의 뒤틀림 각도, 물자의 부피, 취급물자의 부피, 손잡이의 형태와 같이 여러 작업요인에 근거하여 가장 안전한 취급하중을 산출해내는 미국 정부차원의 작업지침이다.

우리나라의 자료를 근거로 만든 것이 아니기 때문에 국내 적용은 논란이 있으며, 여기에서의 수치가 요통을 진단하는 근거로 사용되는 것은 바람직하지 않다.

(1) NIOSH Lifting Guide(1981)

* AL(kg) = 40 (15/H) (1-0.004 [V-75]) (0.7 + 7.5/D) (1-F/Fmax)

H : 수평 위치

V : 수직 위치

D : 수직운반거리

F : Lifting 빈도 ⇒ 에 근거하여 MPL, AL을 계산

	최빈수, Fmax[회/min]	
작업시간	V>75cm	V<75cm
1시간	18	15
8시간	15	12

* MPL(Maximum Permissible Limits) : 최대 허용 무게, MPL = 3*AL

MPL↑ - MPL↑취급 : Lifting 관련 재해 발생율↑

- L5/S1 Disc 에 650㎏이상의 Compression force 작용
- Metabolic Rate of above 5㎉/min
- Only 25% of 남성 and ≤1% 의 여성만이 취급가능

* AL(Action Limits) : 안전치 무게

AL ↓ - 재해율↓

- L5/S1에 350㎏ 이하의 Compression force 작용
- ≤3.5㎉/min의 Metabolic Rate (대사율)
- ≥75%의 여성 99% 남성이 취급가능

* MPL이상일 때의 처리

- 공학적 조정

① 취급물 용기(container)의 재설계 : 작게, 무게중심의 고정

② 손잡이설치

③ 작업장 표면처리 - 미끄럼 방지, 바닥 각도, 신발, Friction force ≤ 0.5

- 행정적 조정

① 작업자의 선별 : pwc, strength test

② 작업자의 교육 및 훈련 : 안전한 취급 방법과 재해 발생요인 숙지

(2) New NIOSH LIFTING Guide (1994)

* Lifting Equation의 설정기준

- Biomechanical 기준: L5/S1 디스크에 3.4kN(770lb) 이하의 압력
- Physiological 기준: 2.2-4.7kcal/min 이하의 에너지 대사량
- Psychophysical 기준: 75%의 여성, 99%의 남성이 취급 가능한 작업량

* 81년 모델의 MPL, AL의 개념이 없어지고 LI (Lifting Index)의 개념 도입

RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM

$$LI = \frac{\text{현재취급하중}}{\text{추천하중}(RWL)}$$

LI < 1 → 안전함, LI ≥ 1 → 위험함

LC: Load Constant(23㎏)(중량물상수)
HM: Horizontal Mutiplier (수평위치값)
VM: Vertical Mutiplier (수직위치값)
DM: Distance Mutiplier (운반거리값)

AM: Asymmetric Mutiplier (허리비틀림각도)
FM: Frequency Mutiplier (들지작업빈도)
CM: Coupling Mutiplier (손잡이의 적절성)

H : 몸의 수직선상의 중심에서 손의 중앙까지의 수평거리

H≤25㎝ 인 경우 ⇒ HM=1, H>63 인 경우 ⇒ HM=0

V : 바닥에서 손의 중앙까지의 수직거리

V=75㎝ 인 경우 ⇒ VM=1, V>175 인 경우 ⇒ VM=0

D : 최초의 위치에서 최종 운반위치까지의 수직이동거리(즉, D = Vd - Vo)

D≤25㎝ 인 경우 ⇒ D=25㎝로 인정하고, DM=1으로 계산

D≥175 인 경우 ⇒ D=175롤 인정하고, DM=0.85 으로 계산

A : 비틀림의 각도로서 AM에는 A값을 그대로 대입

A값의 범위는 반드시 0°에서 135° 사이값 이어야 한다.

만약 A≥135°⇒ 작업은 반드시 재설계 되어야 한다.

FM : Lifting 빈도 (회수/ min)에 따라 표에서 FM의 값을 구함

CM : 아래경우에 해당하는 손잡이 상태와 V값에 따라 표에서 구함

Good : 직경 1.9~3.8㎝, 길이 ≥11.5㎝ 원통형, smooth, non-slip surface

Fair : Good 보단 약간 못하나 Poor 보다는 나은 경우

Poor : 그 외의 조잡하고 불편한 형태, 손잡이가 없는 경우

* 앞에서 구해진 H,V,D,A,F를 아래 <표15>의 공식에 대입하여 HM, VM, DM, AM, FM, CM를 구한 다음 이에 따라 RWL을 구하고 그에 따른 LI를 최초위치와 최종위치에서 모두 구한다.

<표 15> Lifting Equations

Factors	Metric(SI)Unit일 경우	English Unit 일 경우
LC	23kg	51(lb)
HM	25/H	10/H
VM	1 - 0.003 * | V-75 |	1 - 0.0075 * | V-30 |
DM	0.82 + 4.5/D	0.82 + 1.8/D
FM	<표 2>에서 구함	<표 2>에서 구함
AM	1 - 0.0032*A	1 - 0.0032*A
CM	<표 3>에서 구함	<표 3>에서 구함

<표 16> Frequency Multiplier (FM)

F (lifts/min)	Duration					
	< 1 hour		1 - 2 hour		2 - 8 hour	
	V<75cm	V≥75cm	V<75cm	V≥75cm	V<75cm	V≥75cm
≤ 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
≥15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<표 17> Coupling(손잡이) Multiplier(CM)

Coupling Type (손잡이형태)	CM	
	V<75cm(30in)	V≥75cm(30in)
Good	1.00	1.00
Fair	0.95	1.00
Poor	0.90	0.90

* NIOSH Lifting Equation의 적용 방법

- 일회성 들기작업의 경우(Single task Analysis)

  들기 작업의 최초위치(시작위치)와 최종위치(도착위치)에서 각각 RWL과 LI의 계산

  LI가 1보다 큰 경우 작업내용의 재설계

  각 요인별(HM, VM...)로 값이 0에 가까운 요인부터 우선 개선함이 일반적 원칙

- 복합적인 들기작업의 경우(Multi-task Analysis)

작업내용이 서로 다른 두가지 이상의 작업이 작업시간 내에 공존하는 경우

각 작업별로 FM=1로 한 FIRWL(Frequency Independent Weight Limit)를 계산

각 작업별로 계산된 FIRWL을 최대치의 작업부하에 나누어 FILI(Frequency Independent Lifting Index)를 계산

각 작업별 실제 변수와 실제 FM을 사용한 STRWL(Single-Task Recommended Weight Limit)을 계산

각 작업별로 계산된 STRWL를 평균 작업부하(L1)에 나누어 STLI(Single Task Lifting Index)를 계산한다.

각 작업을 가장 큰 STLI를 가지는 작업부터 내림차순으로 나열하여 작업별 순번을 재부여한다(가장 힘든 작업을 우선 고려).

* LI ≥ 1 인 경우의 처리

NIOSH의 기준이 미국인들을 기준으로 한 기준이므로 우리나라 작업자들에게 그대로 적용시키기에는 무리가 있는 것이 사실이다. 하지만 LI≥1인 경우, 해당 작업은 작업자에게 위험한 것으로 판단하여도 좋으며(∵ 우리나라 사람들보다 근력이 평균적으로 뛰어난 미국인들에게 위험한 경우가 우리나라 사람에게도 위험한 것은 당연함), LI〈1인 경우에는 다른 작업요소를 포함한 보다 면밀한 전문적인 검토가 이루어져야 한다.

* 81년과 91년 모델을 비교하면 81년에는 최대 허용하중이 40kg이었으나 91년도에는 23kg으로 보다 안전한 쪽으로 기준이 변화하고 있는 점이 주목되며, 또한 81년도에 MPL과 AL 사이에 애매한 행정적 조정이 악용될 소지를 아예 제거한 점이 주목된다.

* NIOSH 기준의 적용상의 제한 : 다음의 경우에는 적용할 수 없다.

① 한 손으로 물건을 취급하는 경우

② 8시간 이상 연속적으로 물건을 취급하는 경우(작업한계 초과)

③ 앉거나 무릎을 굽힌 자세로 작업하는 경우

④ 취급물의 무게균형이 불안전한 경우(액체가 담긴 용기)

⑤ 밀거나 끄는 작업

⑥ 물자취급 속도가 빠른 경우(약 75cm/초당 이상인 경우)

근골격계질환 - 하지부 -

마산삼성병원 산업의학과 이철호[11)]

Ⅰ. 전체개요

직업성 근골격계질환의 하지부는 요추부를 제외한 요추 이하부위를 모두 포함한 해부학적 구조를 말한다. 관절은 고관절, 슬관절, 족관절 등 큰 관절과 족지부의 작은 관절이 포함된다. 근육은 둔부의 대둔부에서부터 족지근까지 다양한 근육을 포함한다.

하지부의 근골격계질환은 주로 쪼그려 앉아서 작업을 하는 용접작업 및 조립작업 등을 행하는 근로자에게서 많이 발생하며, 작업조건상 무릎을 곧게 펼 수 없는 작업조건을 가졌거나 무릎을 비트는 동작이 필요한 작업에서 많이 발생하며, 인간공학적으로 부적절한 작업조건에 의해서도 발생한다.

본 장에서는 직업적인 원인에 의해서 발생하는 하지부의 근골격계질환 중 발생율이 높은 질환들을 중심으로 기술하고자 한다. 기술할 개별질환은 슬관절부위에서는

1. 슬관절 주위의 점액낭염(bursitis around knee)
2. 슬관절의 연골손상
3. 슬관절의 인대손상
4. 슬관절의 골관절염
5. 슬개골의 연골연화증

등을 기술하였다.

11) 마산삼성병원 산업의학과
경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과
055-290-6569, FAX 055-290-6682 hoonji2@hanmail.net

족부 및 족저부에서는

1. 발목의 인대손상
2. 족저 근막염

등을 기술하였다.

이러한 질환은 주로 작업도중 무릎관절을 비틀거나, 과신전, 과굴전 혹은 과내전, 과외전 등 순간적인 동작(사고)으로 발생하는 경우도 있고, 골관절염과 연골연화증과 같이 오랜 기간 쪼그려 앉는 동작 등 슬관절에 지속적인 압력을 가하여 발생하는 경우도 있다.

Ⅱ. 개별질환

A. 슬관절부위

무릎(슬)관절은 우리 몸에서 체중을 지탱해주는 가장 큰 관절로 하지에 대퇴골, 경골 및 슬개골, 그리고 비골의 간접적인 참여로 구성되어 있다. 그러나 구조적으로 비교적 편평한 경골상단 관절면에 둥근 모양인 대퇴골과 관절면이 접촉함으로 관절 구조상 매우 불안정하며, 움직임이 많고 항상 외부에 노출된 상태로 외력을 받을 수 있는 위치에 존재함으로서 가장 손상 받기 쉬운 관절이다. 무릎 관절은 관절 속의 내, 외측 반월상 연골판, 전, 후방 십자인대, 관절주위의 측부 인대나 관절주머니, 그리고 여러 가지 역동적인 근육들로 구성된 복합적인 작용에 의해 무릎의 안정성이 유지되고 있다. 또한 관절주머니 안쪽에는 활액막으로 싸여있어 항상 일정한 양의 관절액을 조절하여 윤활작용이 원활하게 유지되도록 만들어져 있다.

1. 슬관절 주위의 점액낭염(Bursitis around knee)

1) 개요

슬관절 주위에는 11개 혹은 그 이상의 점액낭이 위치한다. 점액낭의 대강을 살펴보면, 대퇴 사두건(Quadricps tendon)의 심층부에 슬개골 상부 점액낭(suprapatellar bursa), 슬개골과 피부사이의 표층부에 슬개골 전 점액낭(prepatellar bursa), 슬개건의 표층부와 심층부에 위치한 천층 및 심층 슬개골하 점액낭(superficial and deep infrapatellar bursa), 슬와낭종(popliteal cyst), Baker's cyst, 거위발(pes anserinus) 점액낭, 내측 및 외측 측부인대 점액낭 등이 있다.

이러한 점액낭에 여러 가지 원인에 의해서 염증성 변화가 온 상태가 점액낭염이다. 염증의 원인은 세균에 의한 감염, 외상으로 인한 2차적 감염, 외상으로 인한 출혈, 반복되는 외상으로 인한 염증성 변화 등이 원인이다. 고전적으로 알려진 직업적 원인에 의한 슬관절 주위의 점액낭염에는 “housemaid knee”라는 질병이 있는데, 이 질환은 무릎을 바닥에 대고 일하는 청소부나 용접공과 같은 직업을 가진 근로자의 슬개골 전 점액낭(prepatellar bursa)에 염증성 변화가 온 상태를 말한다.

2) 진단기준

(1) 증상 : 점액낭 부위의 동통, 종창(swelling)

(2) 임상 진찰

① 침범된 점액낭 부위의 종창을 시진 혹은 촉진을 통해 확인
② 촉진시 침범된 점액낭 부위의 발열이 있다면, 세균성 감염을 시사

(3) 방사선 검사

① 일반방사선촬영 : Knee AP & Lat.
(진단적 의미는 없음. 다른 질병과 감별진단을 위해서 반드시 촬영해야 함)
② MRI : 점액낭염에 대한 진단이 가능함.

(4) 감별진단

- 감염성 점액낭염, 류마토이드 관절염, 통풍, 결핵 및 매독에 의한 만성 염증

① CBC with different count
② ESR
③ CRP
④ RA factor
⑤ Uric acid
⑥ VDRL or TPHA-ABS
⑦ 점액낭 천자 : AFB stain and culture, gram stain, culture, anaerobic culture 등등

3) 업무관련성 평가

① 질병의 진단(감별진단)

환자의 과거력과 임상병리학적 검사를 통해 무균성 점액낭염임을 확인한다.

② 업무관련성 평가

환자의 직업력상 무릎을 바닥에 대고 작업을 하거나, 쪼그려 앉은 자세나 무릎관절을 빈번하게 사용하는 경우에는 업무관련성이 있는 것으로 판단한다.

4) 관리 및 치료

원인에 따라 치료방법도 다르다. 세균성 감염의 경우 점액을 천자(I&D동시에 실시)하여 균 검사를 시행한 후 항생제를 사용해야 한다. 일반적으로 반복작업에 의한 점액낭염은 무균성 점액낭염이므로 보존적 치료방법을 선택한다.

① 안정 및 압박 붕대로 압박하고 스프린터를 댄다.
② 물리치료(주로 Hotpack)를 한다.
③ I&D
④ 절제술(슬와 낭종의 경우는 절제술을 시행한다)

2. 슬관절 연골손상

1) 개요

슬관절의 반월상 연골은 무릎 관절을 이루는 대퇴골과 경골 사이에 위치하는 연골 조직으로, 관절 연골 사이에 위치하여 무릎 관절의 충격을 완충해주며, 관절 연골에 영양분을 공급하고, 관절의 안정성을 제공하며 동시에 무릎 관절의 움직임을 원활하게 하며, 체중 부하를 전달시키는 역할을 한다. 보통 반월상 연골은 내측 반월상 연골판과 외측 반월상 연골판으로 이루어져 있는데, 내측 반월상 연골판이 외측보다 크고 이동성이 적어 쉽게 손상되어 내측 반월상 연골판 손상이 큰 것으로 알려져 있다.

반월상 연골 손상의 가장 큰 원인은 무릎을 구부린 상태로 무릎의 회전운동이 가해질 때, 즉 무릎 관절에 비틀림 힘이 발생할 때 잘 생기며, 심한 외력이 가해지는 경우에는 십자 인대, 측부 인대, 경골 골절 등의 손상이 동반될 수 있다. 직업적 요인으로는 좁은 작업공간에서 몸통을 돌려가면서 작업을 하거나, 용접공이 쪼그려 앉은 채로 몸을 비트는 동작에 의해서 발생할 수 있다. 특히 오랜 시간동안 앉아서 작업한 결과 반월상 연골에 퇴행성 변화가 초래된 다음 위와 같은 기전에 의해서 내측 반월상 연골의 후각(posterior horn of medial meniscus)에 파열(tear)이 초래된 경우가 최근 조선업종의 용접공에서 많이 발생하였다.

슬관절 연골 손상의 증상을 정리하면 다음과 같다.

① 무릎 통증 및 압통 : 거의 대부분의 경우에서 무릎에 통증이 나타나고, 급성기에는 무릎이 부어오를 수 있고, 이 때는 더 심한 통증이 나타날 수 있다.

② 운동 제한 : 손상된 연골의 조각들에 의해 운동 제한이 나타날 수 있고, 특히 무릎이 잘 안 펴지는 증상은 매우 특징적인 소견이다.

③ 잠김 : 슬관절을 구부리는 도중 갑자기 어느 순간 구부러지지 않는 증상을 말하는데, 이 때는 손상된 연골조각이 매우 큰 것을 시사하는 증상이다.

④ 불안정 : 흔히 반월상 연골의 후방부 손상에서 발생하는 증상으로, 무릎 관절이 매우 불안정하게 느껴지게 되고, 특히 자갈길을 걸을 때, 계단을 내려갈 때, 혹은 뛰어내릴 때 등의 동작에서 무릎이 갑자기 무력해지면서 불안정을 느끼는 것을 말한다.

⑤ 대퇴 사두근 위축 : 손상이 있은 후, 시간이 경과하면, 대부분 무릎 관절을 펴는데 관계하는 대퇴 사두근 위축이 나타난다. 대퇴 사두근은 무릎의 기능과 안정성을 위해 매우 중요한 근육으로 대퇴부 앞쪽에 있는 근육을 말한다.

2) 진단기준

(1) 증상 : 상기의 증상들이 나타나면 연골손상을 의심한다.

(2) 임상 진찰

① McMurray test : 환자를 supine position으로 하고 슬관절을 최대한 굴곡시킨 뒤, 검사자는 환자의 발을 잡고서 다리를 외회전시키면서 서서히 신전시킨다. 이때 통증을 호소하거나 마찰음(crepitation)이 나면 내측 반월상 연골의 손상이 있음을 나타낸다. 같은 방법으로 다리를 내회전시키면 외측 반월상 연골의 손상을 알 수 있다.

② Apley test : 환자를 prone position으로 하고 슬관절은 90도 굴곡하도록 한다. 검사자의 한쪽 다리(무릎)로 환자의 검사하고자 하는 대퇴부를 누른다. 이 상태에서 환자의 발을 잡고 회전하면서 다리에 압박을 가한다(glinding test). 통증을 호소하면 반월상 연골의 손상을 나타낸다. 같은 방법으로 다리를 견인하여 통증을 호소하면 인대손상을 시사한다.

③ Squatting test : 환자에서 선 상태로 양 하지를 내회전 혹은 외회전한 후, 앉았다 일어섰다 하도록 한다. 손상 받은 반월상 연골이 관절면 사이에 끼어서 감돈되는 경우, 통증을 호소한다.

(3) 일반방사선 촬영 : 진단에 별 도움이 안된다.

(4) 관절경 검사 : 확진이 가능함

(5) 관절 조영술(arthrography) : double contrast 사용

(6) MRI촬영 : 확진이 가능함

(7) 감별진단

- 관절내 유리체, 인대손상, 슬개골 골연화증, 골연골 골절 등

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

임상 진찰 및 방사선학적 검사를 통해 질병을 확진한다.

(2) 업무관련성 평가

환자의 직업력상 무릎을 바닥에 대고 작업을 하거나, 쪼그려 앉은 자세나 무릎관절을 빈번하게 사용하는 경우에는 업무관련성이 있는 것으로 판단한다.

4) 관리 및 치료

얼마 전까지만 해도(최근에도 일부에서는) 반월상 연골 손상이 있다고 확인만 되면 그 경중에 관계없이 적출술이 최선의 치료방법이었다. 그러나 최근에는 적출술의 예후가 반드시 좋은 것은 아니며, 수술후에 슬관절 연골의 퇴행성 변화의 진행이 촉진되고 골관절염의 출현률이 높다는 임상보고가 많다.

(1) 보존적 치료

급성기에는 보존적 치료만으로 회복되는 수가 많다. 국소 종창, 관절내 출혈 및 삼출액에는 국소 안정을 취한다. 1-2주간의 압박붕대, 부목(splint), 석고(cast), 그리고 소염제가 효과적이다. 급성 증상이 사라진 후에는 점진적인 관절 운동으로 기능 회복을 돕는다. 대퇴 사두근력을 유지하고 그 위축을 예방하기 위한 수축 훈련은 수상 직후부터 적극적으로 실시한다.

(2) 수술적 치료

최근 관절경이 널리 보급되어, 큰 관절 절제(arthrotomy)없이 슬관절 질환의 진단과 수술적 치료가 가능해졌다. 슬관절의 반월상 연골 손상의 수술요법의 일반적인 적응증은 ① 일상생활이나 작업에 지장을 주는 무릎 통증 ② locking 또는 giving way가 자주 일어나는 경우 ③ 정복되지 않는 locking ④ 지속적인 신전제한 등이다.

반월상 연골 적출술(meniscectomy)에는 연골 전부를 절제하는 전 적출술(total meniscectomy)과 손상 부위만을 부분적으로 절제하는 부분 적출술(partial meniscectomy)의 두 가지가 있다. 이 때 가능하면 원래의 반월상 연골을 남겨두는 부분 적출술의 술후 경과가 양호하다고 한다. 근래에는 변연부의 손상에 한해 연골 봉합술(meniscal suture)을 시행하여 좋은 결과가 보고되고 있다.

3. 슬관절 인대손상

1) 개요

슬관절은 인체 내에서 가장 큰 관절이지만, 뼈의 구조상 매우 불안정하여 관절의 안정성은 주로 주위의 인대나 근육들에 의해 유지된다. 슬관절의 안정성을 유지하는데 중요한 역할을 하는 인대들 중, 흔히 언급되는 것들로는 관절 밖에 위치한 내측부(collateral) 인대와 외측부 인대가 있고, 관절 안에 위치하는 전방 및 후방 십자 인대가 있다. 이름 그대로 내, 외측부 인대는 슬관절 내, 외측의 안정성을 책임지고 있고, 전, 후방 십자인대는 슬관절의 전, 후방 안정성과 회전 안정성을 지켜주는 인대이다. 쉽게 풀어보면, 무릎이 안(바깥)쪽으로 과도하게 벌어지는 것을 막아 주는 것이 내(외)측부 인대이고, 무릎이 앞(뒤)으로 과도하게 전위되는 것을 막아주는 것이 전(후)방 십자인대라고 할 수 있다.

슬관절은 골 구조상의 불안정성과 외부 충격에 쉽게 노출되는 위치로 인해 빈번히 손상되는 관절이다. 특히 인대 손상은 직업활동이나 스포츠활동, 교통사고, 낙상 등에 의해서 과도한 스트레스가 인대에 집중되어 인대가 버틸 수 있는 힘을 넘어설 때 발생하게 된다. 예를 들면, 운전 중 전방 추돌 사고시 운전자의 무릎이 운전대 하단에 부딪히게 되면 무릎관절의 아래쪽 뼈인 경골이 후방으로 밀리면서 후방 십자 인대가 파열될 수 있고, 축구 선수들이 킥을 하려고 할 때 디딤발에 태클을 당하면 무릎이 굽혀진 상태에서 강력한 회전 충격을 받아 전방 십자 인대가 손상될 수 있다.

슬관절 인대 손상은 손상의 정도에 따라, 1도, 2도, 3도 손상으로 나눌 수 있다. 1도와 2도 손상은 인대가 부분 파열된 경우로, 파열의 정도가 경미하여 관절의 불안정성이 동반되지 않을 경우는 1도, 파열이 좀더 심하여 불안정성이 있을 경우는 2도라고 판정한다. 3도 손상은 인대의 완전한 파열을 의미하며 불안정성의 정도가 심하다. 또한 인대 손상에 의해 나타나는 슬관절 불안정성의 성격에 따라, 한 방향으로만 불안정한 일측성 불안정성과, 회전 불안정성, 복합 불안정성으로 나눌 수 있다.

슬관절 인대 손상의 증상은 손상 직후에는 무릎의 통증, 부종, 운동 제한 등의 증상이 생긴다. 이 시기에는 통증과 부종 등으로 인하여 보행에 많은 지장을 느낄 수 있다. 급성기를 지나면 통증이나 부종은 가라앉게 되나, 시간이 지날수록 무릎이 불안정함을 느끼며, 넓적다리 근육이 약화되어 계단을 오르내리거나, 빠른 걸음, 위치를 갑자기 바꾸는 등의 순간에 불편함과 때로는 통증을 느끼게 된다.

2) 진단기준

(1) 증상 : 상기의 증상이 나타나면 인대파열을 의심한다.

(2) 임상 진찰 : 슬관절의 운동범위내에서 안정성을 확인하는 검사로 이루어진다.

방향	안정성	검사명
단방향불안정	내측 안정성	Abduction(valgus) stress with knee in full extension
	외측 안정성	Adduction(varus) stress with knee in full extension
	전방 안정성	Lachman test(20 to 30 knee flexion) Anterior drawn sign(90 knee flexion)
	후방 안정성	Posterior frawn sign(90 knee flexion) Reverse Lachman test
회전불안정	anteromedial	Slocum test(foot laterally rotated 15)
	anterolateral	Slocum test(foot medially rotated 30) Losee test Jerk test of Hughston
	posteromedial	Lateral pivot shift test of Macintosh Slocum "ALRI" test
	posterolateral	Hughston's posteromedial drawer sign Jakob test(reverse pivot shift maneuver)

(3) 일반 방사선 촬영 : 인대를 직접 확인할 수는 없으며, valgus & varus stress상태의 일반촬영을 함으로써 인대손상의 간접적 증거를 확보할 수 있다.

(4) 관절 내시경 : 정확한 진단이 가능하며, 진단과 동시에 수술적 치료가 가능함

(5) MRI : 비침습적인 방법으로 확진이 가능함.

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

어느 인대의 파열이 있는 지를 임상 진찰 및 방사선 검사에서 확인하고 진단한다.

(2) 업무관련성 평가

환자의 직업력상 무릎을 바닥에 대고 작업을 하거나, 쪼그려 앉은 자세나

무릎관절을 빈번하게 사용하는 경우에는 업무관련성이 있는 것으로 판단한다.

4) 관리 및 치료

손상된 인대의 기능 회복을 위해 조기 수술, 보존적 치료, 이차 재건술 등이 실시된다. 우선 파열의 정도가 부분적인가 완전한 것인가를 감별하고 정확한 치료지침을 먼저 세우는 것이 필요하다.

(1) 경도(Mild) : 손상이 경미하고 그 안정성이 유지되어 있으면, 탄력붕대, 석고 고정으로 3-4주간 고정한다. 그 동안 목발(crutch) 사용으로 부분적 체중부하를 허용한다. 대퇴 사두근 수축훈련(quadriceps setting exercise)은 수상 직후부터 시행하여, 근위축을 예방한다.

(2) 중등도(Moderate) : 경미한 불안정이 증명된 경우, 무릎을 무리하게 사용해야 하는 근로자 외에는 약간의 굴곡 및 내전위에서 장하지 석고(long-leg cast)를 시행한다.

(3) 중증도(severe) : 인대파열이 완전하여 슬관절의 불안정성이 확실하거나, 십자인대 손상, 반월상 연골 손상 등이 동반되면, 조기 수술해야 한다. 손상 조직의 봉합은 수상 직후가 가장 쉬우며, 그 예후도 좋다. 술후에는 5-6주간의 장하지 석고 후, 물리치료로 점진적인 기능 회복을 도모한다.

(4) 진구성 손상 : 보존적이나 수술적으로 치료한 이후 손상된 인대의 이완이 있으면, 슬관절은 이상 가동성, 불안정성을 나타낸다. 특히 십자인대의 손상 등이 동반된 경우, 그 재건술이 필요하나, 매우 복잡하고 어

렵다. 근력강화 운동 등의 보존적 방법과 내측 불안정성에 대한 내측 보강술(Mauck수술), 거위발 이동술(pes anserinus transfer, Slocum and Larson), 외측 보강술(hamstring 이전술) 등이 있다.

4. 골관절염

1) 개요

슬관절은 골관절염의 호발 부위이다. 관절염 초기에는 관절연골이 손상된 후 점차 진행되어 뼈의 손상 및 변화를 초래한다. 관절염시 통증의 원인으로는 관절자체의 통증, 즉 골내압의 증가로 골막신경의 자극, 연골하골의 미세골절에 의한 뼈 신경의 자극, 관절내압의 증가에 의한 활액막 신경의 자극과 그 외에 건초염, 점액낭염, 근육통등 관절 주변 조직의 자극에 의하여 통증이 나타난다.

관절 연골의 퇴행성 변화는 이전에는 단순히 연령 증가에 따른 관절의 퇴행변화와 여기에 무리한 하중 부하가 원인으로 생각하였으나 최근 연구에 따르면 유전적 경향, 호르몬의 영향, 관절의 모양, 노화 현상 등 여러 가지 요인이 복합적으로 작용하여 발생하는 것으로 추정된다.

① 나이 : 나이는 가장 확실한 위험인자로 남자는 50세, 여자는 40세이후 증상을 동반한 퇴행성관절염의 발병이 급격히 증가한다. 55세 이상에서는 약 80%에서 엑스레이 이상 퇴행성 소견을 보이고 그중 1/4에서 즉 20%에서 관절염 증상을 보인다.

② 여자 : 슬관절염은 여자에게서 많이 나타나고 고관절염은 남자에게서 많이 나타난다.

③ 비만 : 여자의 슬관절염과는 상관관계가 높으나, 고관절염과는 상관관계가 낮고, 손가락 관절염과는 상관이 없다.

④ 직업 : 반복적으로 특정 관절을 사용하는 경우 발병률이 증가한다.

⑤ 외상 : 외상에 의하여 인대나 연골 손상이 발생한 경우 골관절염의 발생이 증가한다.

2) 진단기준

(1) 증상

① 관절통 : 초기에는 활동 시, 특히 계단을 내려올 때 슬관절의 통증이 나타나고 쉬면 나아지는데 더 악화되면 가만히 있을 때도 통증이 나타난다. 관절 속에서 연골 또는 골편이 관절 사이에 끼이면 가끔 관절이 걸리거나 갑자기 힘이 빠지는 경우가 있다.

② 관절강직 : 아침이나, 오래 쉬고 있다가 움직일 때 관절이 뻣뻣한 느낌이 오는데 활동을 하면 나아지고 대개 30분을 넘지 않는다.

③ 압통 : 관절면을 누르면 통증이 나타나는데 특히 내측 관절면에 많이 나타난다.

④ 관절의 비후, 잡음, 부종, 관절가동범위 감소가 관찰된다.

⑤ 방사선적 변화 : 초기에는 특이한 소견이 없으나 점차 연골하골 경화, 낭종, 관절 간격의 감소, 골극이 나타난다.

(2) 임상 진찰

① Wipe test(Brush, Stroke, or Bulge test) : 슬관절의 관절액 증가에 의한 부종을 평가하는 검사이다. 슬개골을 외측으로 밀었다가 다시 내측(약간 아래쪽을 향하면서)으로 밀면 슬개골의 내하방에 약간의 부종이 생긴다. 이러한 부종이 생기면 정상적인 관절액(약1~7ml)외에 4~8ml이상의 관절액이 여분으로 더 있다는 증거가 된다.

② Indentation test : 정상적인 슬관절은 피검자가 supine position으로 하고, 검사자가 수동적으로 슬관절을 굴전시킬 때, infrapatellar tendon 하

부에 indentation이 생긴다. 슬관절내에 관절액이 정상 이상으로 들어 있는 경우에는 이러한 검사시 indentation이 생기지 않는다. 이 검사는 소량의 여분의 관절액만 있어도 양성을 보인다.

(3) 관절액의 천자 및 관절액 분석

: 23G 3ml 주사기를 이용하여 슬개골의 외측으로 상부 1/3에서 천자를 실시한다. 일반적으로 정상적인 관절은 0.5ml이하의 관절이 천자되며 맑은 점액질이다. 골관절염이 있는 관절액은 1ml이상이 천자되며 불순물 혹은 부유물이 있으며 점도가 떨어진다.

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

감염성 관절염이나 인대손상, 반월상 연골 손상 등과 감별진단하고 골관절염을 확진한다.

(2) 업무관련성 평가

환자의 직업력상 무릎을 바닥에 대고 작업을 하거나, 쪼그려 앉은 자세나 무릎관절을 빈번하게 사용하는 경우에는 업무관련성이 있는 것으로 판단한다.

4) 관리 및 치료

현재 관절염 자체를 예방하거나 치료하는 약물은 없기 때문에 치료의 목적은 통증을 경감하고, 생활을 질을 향상시키며, 기능적 독립성을 유지하는 것이다.

(1) 체중감소 및 운동 : 체중감소는 체중을 받는 관절에 물리적 하중을 감소시켜 통증 감소에 매우 중요하며 특히 슬관절염에서 체중 감소는 필수적이다. 관절의 통합성을 유지 하기 위해서는 관절에 체중 부하와 운동성 유지가 필수적이며 관절염이 발생하면 관절 주변 근육 특히 대퇴 사두근의 근력 감소와 근위축이 동반되고 사두근의 약화는 관절부담을 증가시켜 관절염을 악화시키므로 관절염의 관리에 있어 운동치료는 매우 중요하다. 운동의 종류는 기본적으로 관절 주변 근육에 힘을 주고 있다가 빼는 등척성, 운동과 관절의 유연성을 유지하기 위한 스트레칭운동을 기본으로 하고 가볍게 걷기, 자전거 타기, 수영 등 관절에 무리한 하중이 가해지지 않는 것이 좋으며 운동의 강도는 관절에 통증이 나타나지 않거나 운동 시 통증이 있다가 운동 후 곧 사라지는 정도의 강도로 한다. 간혹 잘 유지되던 관절염이 한번 무리하게 걸은 후 붓고 통증이 심해지는 경우를 볼 수 있다.

(2) 진통소염제 : 염증이 없이 관절통만 있는 초기에는 단순한 진통제인 아세트아미노펜이 사용되고 좀더 진행되어 염증이 동반된 관절통에는 진통소염제가 사용된다. 거의 모든 진통소염제는 위장장애, 신장애, 혈액응고장애 등 부작용이 발생 할 수 있다. 관절염에는 장기간 약물이 사용되고, 대부분 나이가 많은 분들에게 사용되므로 부작용 발생 여부를 면밀히 관찰하며 사용하여야 한다. 특히, 60세 이상, 궤양의 병력, 3개월 이상의 투약이 예견되는 경우, 스테로이드와 같이 복용하거나 고용량이 사용되는 경우는 미소프로스톨(misoprosotol) 200ug이나 오메프라졸(omeprazole)을 병용 투여하여 위궤양 발생을 예방하는 것이 필요하다. 최근에 선택적 COX-2(cyclooxygenase-2)를 억제하여 위와 신장의 부작용을 줄인 약제들이 시판되고 있으나 아직 장기적인 효과에 대해서는 연구된 바가 없다.

(3) 스테로이드 : 염증이 심하지 않은 퇴행성관절염에는 사용하지 않는 것이 좋으나 활액막염이 심하여 관절내 종창을 동반한 급성 악화가 진통소염제로 조절되지 않으면서 환자가 관절내 주사를 싫어하는 경우, 진통소염제로 관절의 염증과 통증이 조절되지 않는 경우 등의 경우에는 단기간, 최소량이 사용될 수 있는데 발생할 수 있는 부작용에 대하여 세심한 관찰이 필요하다.

(4) 관절내 주사법 : 관절의 부종이나 통증이 조절되지 않는 경우에 스테로이드의 관절내 주사가 사용 될 수 있는데 관절내 감염 예방을 위한 주의가 필요하고 1년에 3-4회 이상 사용하지 않는 것이 바람직하며 4회 이상의 주사가 필요한 경우에는 수술적 치료 방법을 고려해야 한다. 최근에 관절액과 유사한 성분을 갖는 하이알우론산 주사제가 개발되어 관절내 연골파괴 억제, 소염작용, 윤활작용, 관절내 환경의 양호화 등의 작용기전을 바탕으로 1주에 1회씩 5회 주사요법으로 사용되는데 그 작용 기전이 완전히 증명된 것은 아니며 약 60% 환자에게 효과가 있어서 약 6개월간 통증을 경감시킨다.

(5) 관절주위 주사법 : 관절 주변 조직의 병변에 의한 경우에 관절염에 의한 통증으로 오인 될 수 있으므로 세밀한 감별진단에 따라 관절 주변의 건, 인대, 점액낭, 근육에 주사하여 관절통을 줄일 수 있다.

(6) 수술 : 기능과 관절의 가동성이 심하게 손상된 경우, 구조적으로 불안정한 관절, 가만히 있어도 특히 밤에 심한 통증이 나타나는 경우 수술을 고려 할 수 있다. 수술방법은 다양한데 환자의 나이, 전신상태, 관절염의 정도 및 부위, 인대의 안정성, 관절의 변형 정도에 따라 결정된다. 수술방법으로 관절세척, 유리체 제거, 활막제거, 반월판연골 제거 또는 성형, 뼈돌기 제거, 슬개골 정열, 관절연골 성형술, 절골술, 슬관절부분치환술, 슬관절전치환술이 있다.

5. 슬개골 연골연화증

1) 개요

이 질환은 슬개골 관절 연골의 연화현상을 주 병변으로 하는데, 이러한 변화는 연골의 표면 또는 심층에서 시작될 수 있다. 표면에서 시작된 경우에는 골관절염을 호발하고, 심층에서 시작되면 일정 기간 후 치유되는 경우가 많다. 또 원인을 알 수 없이 발생한 자연 발생형은 대개 일과성으로 지나고, 외상 등으로 인하여 이차적으로 오는 경우가 많다. 자연발생형은 관절 표면에 포진이 심층으로부터 발생 결국 터져서 균열을 형성한다. 이 때 심하면 게살모양(crabmeat apperance)의 형상을 나타낸다. 이차적인 경우에는 연골표면에 세열화(fibrillation)가 생기고 결국엔 골관절염이 발생한다.

일반적으로 젊은 층에, 특히 여자에게 많이 발생하는 것으로 알려져 있으나, 공수부대원처럼 높은 곳에서 점프를 하거나 장거리 행군을 하는 경우에도 다발하는 것으로 알려져 있다. 직업적 요인으로도 무릎에 외상을 입거나, 반복적으로 미세외상이 무릎에 가해지는 경우 발생하는 것으로 알려져 있다.

환자는 슬관절의 무력감, 운동시 통증을 호소하며, 특히 계단을 오르내리기가 어렵다. 슬관절을 구부린 상태로 오래 앉아 있으면 통증을 느끼게 되고(cinema sign), 신전시키면 통증이 없어진다. 슬관절을 굴곡시켜 슬개골이 대퇴관절과 접하게 하고 슬개골을 압박하면 슬개골 후면에 통증을 느끼게 된다. 슬개골을 누르면서 좌우로 이동시켜보면 염발음(crepitation)을 감지할 수 있다.

2) 진단기준

(1) 임상증상 : 상기의 증상이 있으면 슬관절 연골연화증이 의심된다.

(2) 임상 진찰

① McConnell test : 환자가 앉은 상태에서 대퇴부를 외회전시켜 사두근에

등척성 수축(isometric contraction)을 가하면 통증이 나타난다. 다시 환자의 다리를 완전 신전시킨 상태로 발을 검사자의 무릎에 올리고 환자의 슬개골을 내측으로 밀면서 사두근에 등척성 수축을 시키면 통증이 없다. 이것은 슬관절 연골연화증에 의한 통증을 유발시키는 검사이다.

② Zohler's sign : 환자를 supine position으로 하고 검사자는 환자의 슬개골을 하방으로 밀면서 환자에게는 사두근을 수축할 것을 요구한다. 통증이 발생하면 양성이다.

③ Frund's sign : 환자를 의사에 앉게 하고 여러 각도의 슬관절 굴전상태에서 슬개골을 두드린다. 통증이 있으면 양성이다.

(3) 관절경 검사 : 정확한 진단이 가능함

(4) MRI촬영 : 비침습적인 방법으로 정확한 진단이 가능함

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

슬관절 주위 점액낭염, 골관절염, 인대손상, 반월상 연골손상 등과 감별진단하여 확진한다.

(2) 업무관련성 평가

환자의 직업력상 무릎을 바닥에 대고 작업을 하거나, 쪼그려 앉은 자세나 무릎관절을 빈번하게 사용하는 경우에는 업무관련성이 있는 것으로 판단한다.

4) 관리 및 치료

대개는 보존적 요법으로 치료된다. 초기에는 안정시키면서 더운 물찜질 등을 하게 하고 보조기 등을 이용한 고정 치료를 한다. 다소 증상이 완화되면, 슬개대퇴 관절에 심한 압박이 가지 않도록 주의시킨다. 즉 쪼그려 앉지 않도록, 등산이나 계단 오르는 것은 가급적 피하도록 하며, 앉을 때는 무릎을 펴고 앉도록 한다. 그리고 대퇴 사두근을 강화시키는 운동을 시킨다.

증상이 심하면 때로 수술을 고려하기도 한다.

B. 족부 및 족저부

1. 발목의 인대손상

1) 개요

발목의 인대손상은 매우 흔하다. 흔히 '발목을 삐었다'라고 하거나 '발목의 염좌'라고 진단내려지는 질환이 발목의 인대가 손상을 받은 것이다. 발목의 인대손상은 대부분의 경우 발목의 불안정성이 없거나 경미한 정도라서 발견하기가 쉽지 않다. 그러나 손상 초기에 치료를 소홀히 하면 만성 재발성 염좌로 진행하기가 쉽고, 그렇게 되면 치료도 어려워진다.

발목의 염좌는 손상의 정도에 따라 제1형, 제2형, 제3형으로 나뉜다. 제1형(mild)은 인대 섬유의 부분파열 및 인대 내 출혈 등 불안정성이 없는 경한 손상이고, 제2형(moderate)은 약간의 불안전성을 야기할 정도의 인대의 불완전 손상, 그리고 제3형(severe)은 인대가 완전파열된 상태이다. 손상 부위별로는 외측인대(lateral ligament), 내측인대(medial ligament)와 경비 인대결합(tibiofibular syndesmosis) 손상으로 분류한다. 이중 외측 인대손상이 가장 흔하다(95%).

외측 인대손상이 가장 흔한 이유는 보행하거나 뛸 때에는 발이 안으로 휘는 내반력이 흔히 발생하기 때문이다. 외측 인대의 파열은 발목이 정상적으로 불안정하게 되는 발목의 굴곡상태에서 내반력이 가해질 때 발생하기 쉽다. 이 경우에는 대부분 외측 인대 중 전 거비인대(anterior talofibular ligament)의 손상이 일어난다. 때로는 종비인대(calcaneofibular ligament)나 원위 경비인대(distal tibiofibular ligament)의 손상을 동반될 수 있다. 그러므로 직업적인 요인으로 발목의 인대손상이 오는 경우는 대부분 사고성 재해로 발목을 삐는 경우가 대부분이다.

2) 진단기준

(1) 임상증상 : 국한된 종창, 국소의 동통과 압통, 피하출혈 등이 있으면서 발목의 내전, 외전 혹은 외회전 외상력이 있으면 인대손상을 의심해야 한다.

(2) 임상 진찰 및 방사선 검사

- 긴장력 검사(stress test) : 환자의 무릎을 굴곡하고 발목을 후방 굴곡시킨 상태에서 환자가 힘을 빼 근육을 이완하고, 하퇴의 원위를 고정한 상태에서 양발을 앞으로 잡아당긴 상태(anterior drawer test)에서 방사선을 촬영한다. 방사선 사진에서 병변이 있는 쪽의 원위 비골관절의 간격이 벌어져 있으면 인대 손상을 확진할 수 있다.

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

임상 진찰나 방사선학적 검사를 통해 인대손상을 증명한다.

(2) 업무관련성 평가

발목의 운동범위를 넘어서거나 무리한 힘을 요구하는 작업내용을 파악한다.

4) 관리 및 치료

제1형은 관찰하거나, 단순 압박붕대 혹은 반창고 고정 등으로 치료한다. 제2형은 3-4주간의 석고 부목 고정이 좋다하나, 단순 압박 붕대로 고정하고 조기

운동을 시키는 법이 권장되기도 한다. 제3형 염좌의 경우, 만성 불안정성을 예방하기 위해 4-6주간 석고 고정을 하는 것이 일반적 치료이다. 그러나 손상 당시 심한 불안정이 있거나, 활동성을 많이 필요로 하는 젊은 사람의 경우(특히 운동선수들)에는 단열된 인대의 복구를 위한 수술적 치료를 시행하기도 한다.

2. 족저 근막염

1) 개요

족저 근막염은 매우 흔한 질환으로 족저근막의 염증에 의해서 발뒤꿈치 패드(heel pad)에 통증이 생기는 질환이다. 대부분의 환자에서 뒤꿈치 패드의 교원질 및 수분 함량이 감소되어 그 신축성이 약화되는 퇴행성 변화를 동반한다. 그리고 종골의 후하방으로 돌출한 종골 결절(calcaneous tuberosity)의 앞쪽 돌기에서 전하방으로 종골 극골(calcaneal spur)이 자주 동반된다.

족저 근막염의 정확한 원인은 알려져 있지 않으나, 비만하거나 신발바닥이 단단하면 심해지는 것으로 보아 발바닥의 체중부하가 심하거나 신발바닥이 단단한 것이 원인일 수 있다. 근로자의 작업화가 많이 마모되어 작업화 밑창의 금속부분이 발바닥을 누르면 증상이 발현된다.

2) 진단기준

(1) 임상증상 : 발뒤꿈치에 동통과 압통이 있으며 체중부하에 의해서 심해지고 휴식하면 통증이 완화된다.
(2) 임상 진찰 : calcaneal tuberosity부위를 누르면 통증과 압통이 발생한다.
(3) 방사선 검사 : calcaneal spur가 발견될 수 있다.

3) 업무관련성 평가

(1) 질병의 진단

임상 진찰나 방사선학적 검사를 통해 확진을 한다.

(2) 업무관련성 평가

오랫동안 서 있는 작업이나 업무 중 계속 걸어 다니는 작업, 작업화의 밑창이 단단한 경우 등 다양한 직업적 요인을 찾아보아야 한다.

4) 관리 및 치료

(1) 비스테로이드계 소염제(경구)
(2) 스테로이드 국소주사(1-3회)
(3) 족저의 종 아치 또는 종 궁 지지대(longitudinal arch support)를 착용
(4) 뒤꿈치 부분에 탄성이 좋은 부드러운 물질을 넣어 만든 신발을 착용시킨다.
(5) 심한 경우에는 수술로 종골 극골(spur)를 제거한다.

C. 참고문헌

대한정형외과학회, 정형외과학, 최신의학사, 1997
David J. Magee, Orthopedic Physical Assessment, 3rd edition, 1997
J.H. Cyriax, Cyriax's illustrated manual of Orthopedic Medicine, Butterworth-Heinemann, 1993

만성폐쇄성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease)

창원파티마병원 산업의학과 김지홍[12)]

1. 질환의 개요

만성폐쇄성폐질환은 만성기관지염(chronic bronchitis)이나 폐기종(emphysema)에 의한 기도폐쇄(airway obstruction)를 특징으로 하는 질병상태이다. 만성폐쇄성폐질환 시의 기도폐쇄는 일반적으로 수년에 걸쳐 서서히 진행하고 대부분 비가역적이지만, 기도과민반응(airway hyperresponsiveness)을 동반하거나 부분적으로 가역적일 수 있다.

만성폐쇄성폐질환은 기도폐쇄 여부의 객관적인 측정, 즉 폐기능 검사에 의해서만 확진된다. 만성폐쇄성폐질환에서 폐기능검사 소견의 특징은 노력성 폐활량 측정법(forced spirometry)상 최대호기류(maxium expiratory flow)의 감소와 이에 따른 호기의 지연 소견이 수개월 이상의 관찰기간에 저절로, 혹은 치료에 의해 현저한 변화가 없으면서 정상화될 수 없다는 점이다.

기도폐쇄를 동반하는 질환을 분류하면

1) 만성기관지염(simple chronic bronchitis): 임상적으로 객담을 동반하는 기침(productive cough)이 1년에 3개월 이상 2년 연속적으로 나타나며, 흉부 X 선상 기관지확장증이나 폐결핵 등 호흡기 증상을 유발시킬 수 있는 특별한 질환이 없을 때 진단을 내릴 수 있다.
2) 만성폐쇄성 기관지염(chronic obstructive bronchitis): 만성기관지염이 진행되어 객담, 기침의 증상 외에 기도폐쇄가 심하게 동반되어 저산소증,

12) 창원파티마병원 산업의학과
경상남도 창원시 합성2동 50번지 창원파티마병원 산업의학과
055-270-1057, FAX 055-270-6682 widekim1@yahoo.co.kr

고탄산가스 혈증 등을 동반할 수 있는 질환으로 폐기능 검사상 폐쇄성 환기장애 소견을 보이는 진행된 만성기관지염이다.

3) 천식성 기관지염(chronic asthmatic bronchitis): 천식성 발작은 만성폐쇄성 기도질환에서 흔히 동반되는 증상이며 천식성 발작만 가라앉으면 만성기관지염의 증상만 보이는 경우이다.

4) 폐기종(emphysema): 엄밀한 의미에서는 병리조직학적 질환의 개념으로 종말세관지(terminal bronchiole) 이하의 영구적 확장을 보이고 폐포벽의 파괴가 초래되어 탄성반도압력(elastic recoil pressure)의 감소로 호기시 비가역적인 기도폐쇄가 나타난다.

5) 만성폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease): 만성기관지염 혹은 폐기종 환자의 병변이 진행되면 서로의 질환이 동반·혼합되기에 처음 어느 병에서 시작되었는지 구분이 안 되는 경우가 많다. 이렇게 원인질환의 감별이 모호해지는 경우를 총칭하여 만성폐쇄성 폐질환이라고 한다.

2. 진단기준

1) 만성기관지염은 환자의 임상적 증상 진술이 상술한 임상적 정의에 맞을 때는 바로 진단을 내릴 수 있다. 그러나 보통은 폐기능 검사상 이상소견이 관찰될 때를 일컫는다.

2) 방사선 촬영 소견

만성기관지염을 진단하기 위하여 흉부사진 소견이 필수적인 요인은 아니며 전형적인 임상증상을 보이더라도 거의 정상 흉부사진 소견을 보이는 경우가 많다. 그러나 흉부사진상 폐음영(lung marking)의 증가로 흔히 ‘dirty lung'의 소견을 보이거나, peribronchial thickening으로 철로길 모양의 'Tram-line sign'

등이 나타나면 만성기관염을 진단하는 데 많은 도움이 된다.

폐기종의 경우는 진행함에 따라 방사선 투과성의 증가, 횡경막의 하위전위와 편평화, 흉골 뒤 공간의 확장의 소견이 관찰된다.

고해상 단층촬영(HRCT)이 초기병변의 진단에 도움이 된다.

3) 폐기능 검사

만성폐쇄성폐질환의 폐기능 검사진단 기준은 1초간 노력성호기량(FEV_1)이 추정 정상치의 80% 미만이면서, 1초간 노력성호기량에 대한 노력성폐활량에 대한 비(FEV_1/FVC)가 70% 미만인 경우이다. 즉 폐쇄성 환기장애 소견을 보인다. 만성기관지염과 폐기종이 심하지 않은 경우 정상 폐기능 검사 소견을 보인다.

3. 업무관련성 평가의 접근방법

1) 감별진단

COPD의 진단에 있어 감별 진단되어져야 하는 질환이 천식이다. 기침, 가래, 호흡곤란 같이 증상이 유사하지만, 유발인자에 노출될 때 증상이 있는 직업성 천식과는 달리 서서히 진행되는 차이점이 있다. bronchodilator test, (비)특이적 기관지 과민성 검사 등에서 감별할 수 있다.

2) 작업평가

일단 진단이 내려지면 직업성 여부는 환자의 진술에 따라 직업성 노출여부를 확인한다. 작업장에서 유해물질에 노출되어 일시적으로 기침과 가래가 생기는 직장에서는 만성기관지염이 생길 수 있다. 흡연자는 직업적인 노출의 자극물질

에 의해서 호흡기 증상이 생길 위험이 크므로 유의해야 한다. 상기도의 염증증상, 눈의 자극증상 및 다른 동료 근로자들에서도 증상이 나타나는 경우에는 작업관련성이 있을 가능성이 크다.

특히 과거력상 천식이 없었던 비흡연 근로자중 임상증상, 폐기능 검사상 기도폐쇄 소견 혹은 방사선 촬영소견상 만성기관지염이나 폐기종이 진단된 경우 작업과 관련해서 고농도 혹은 장기간의 자극물질에 노출되어 생긴 것으로 보아야 한다.

표 18. 만성기관지염을 일으키는 몇 가지 원인물질

광물질:	금속류:	유기분진:	연기:
석탄	오스뮴	솜먼지	담배연기
기름의 미스트	바나듐	곡물 분진	화재연기
유리규산	용접훈증기	목재분진	내연기관의 배기가스
규산염			
인조유리섬유			
시멘트			

농업이나 분진발생 작업장 근로자에서 만성기관지염 발생위험도는 2-3배 정도 높으며 이들 직종에서의 흡연자는 위험도가 6배 정도로 높아진다. 면 분진과 결정형 유리규산에 노출된 근로자에서도 흡연시 COPD의 발생위험도가 더 증가하는 것으로 나왔다. 대부분의 연구에서 직업적 유해인자 노출보다는 흡연이 COPD의 발생에 더 기여하는 것으로 나왔다.

4. 치료 및 관리

1) 원인 인자 노출 회피

2) 약물요법

(1) 기관지 확장제(그림 18. 참조)

만성폐쇄성폐질환 환자에서 약물치료는 기관지천식 환자에서와 유사하지만 β2-agonist에 의한 기관지 확장능력이 떨어지는 중요한 차이점이 있다. 그러나 일부 환자에서는 폐기능검사상 FEV_1의 의미있는 증가를 보이지 않으면서도 증상이 호전되는 것을 볼 수 있다. 대체적으로 COPD 환자에서 β2-agonist 보다 ipratropium 같은 anticholinergics가 더 효과적이다.

(2) 항생제(표 19. 참조)

발열, 백혈구 증가증(leukocytosis), 흉부 X-선 사진상의 변화, 객담의 색깔이 누렇게 변하는 경우(purulent) 등 급성 세균성 감염의 증거가 있으면 항생제 치료가 필요하며, 특히 겨울철에 반복되는 감염이 빈번하게 발생하는 일부 환자를 제외하고는 일반적으로 예방적 항생제 치료는 이득이 없다. 일반적으로 객담배양은 비용-효과면에서 이득이 없기에 임상적으로 판단하여 경험적 항생제의 사용을 고려한다. 주된 원인균은 *Streptococcus pneumoniae, Hemophilus influenza, Moraxella catarrhalis* 등이다.

(3) 점액용해제(mucolytics)와 거담제(expectorant)

각각 기관지 점액의 점성을 감소시키고, 기관지 분비액을 증가시켜 객담배출을 촉진하는 것이다. acetylcystein(mucomist®)을 제외하고는 효과가 입증되지는 않았다. 객담의 점성을 유지하는 가장 좋은 예방법으로 추천되는 것은 충분히 수분을 흡수하는 것이다.

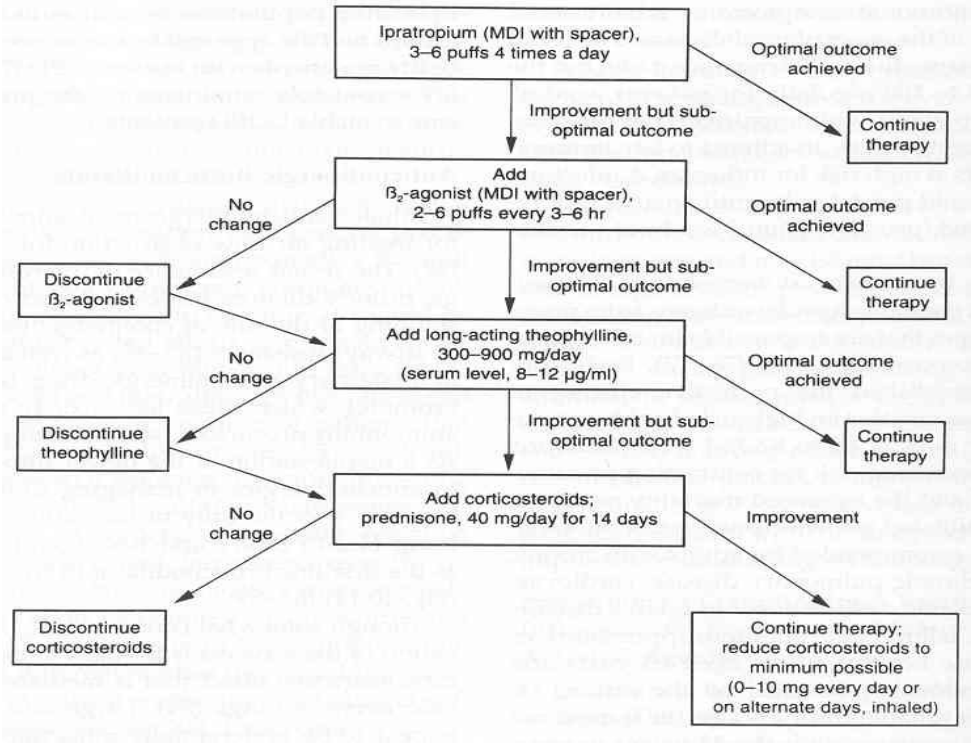


그림 18. Proposed algorithm for the management of COPD

표 19. 기관지염 종류에 따른 항생제 선택

Class	Criteria	Pathogens	Therapy	
			First choice	Second choice or first choice failure
I	Sputum, cough	Usually viral	None unless 2 bacterial infection occurs (see first choice treatment for class II)	
II	Mild to moderate dyspneas (FEV_1>50%) Increased sputum volume and purulence	H. influenzae M. catarrhalis *S. Pneumoniae* (NB. Possible β-lactam resistance)	Amoxycillin	Penicillin + β-lactams Inhibitors, Erythromycin/ New macrolides
III	As for class II + any one of severe dyspneas (FEV_1< 50%) Age > 55 years ≥ 4/exacerbation / year Significant co-morbidity	H. influenzae M. catarrhalis *S. Pneumoniae* (NB. Resistance to betalactams common)	Quinolone eq. Ciproflaxacin Penicillin + batalactamase inhibitor 2nd generation cephalosporin eq. Cefuroxime (NB. IV preparations for hospitalized patients)	Dependent on initial treatment failure: Quinolone / ciprofloxacin Penicilline + betalactamase inhibitor 2nd generation cephalosporin eq. Cefuroxime or 3rd generation cephalosporin (Cefixime – oral)
IV	Class III + continuous purulent sputum throughout year	Above + *Enterobacteria*, P. aeruginosa	Ambulatory: Quinolone eq. Ciproflaxacin Hospitalized: Quinolone (IV / PO) Ceftazidime (IV) Aminoglycoside (Combined with either of the above – once daily)	

5. 참고문헌

대한결핵 및 호흡기학회. COPD 및 천식 진료지침. 1999

정규철(번역자) 직업성 폐질환. In : DaDou J editor. 직업성질환. 고려의학, 1999.

허성호 만성폐쇄성폐질환. In : 한용철 editor. 임상호흡기학. 일조각, 1993.

Johanning E Occupational and environmental lung diseases: Overview for family physicians. In : Lomax JD, Johanning E, Sadovsky R editors. Occupational medicine. Lippincott Williams & Wikins 2001.

Piquette CA, Rennard SI, Snider GL Chronic bronchitis and emphysema. In : Murray JH, Nadel JA editors. Textbook of respiratory medicine 3rd ed. Saunders 2000.

Stoller JK, Aboussouan LS Chronic obstructive lung diseases. In : George RB, Light RW, Matthay MA, Matthhay RA editors. Chest medicine 3rd ed. Williams & Wikins 1999.

과민성 폐장염(Hypersensitivity pneumonitis)

창원파티마병원 산업의학과 김지홍[13)]

1. 개요

과민성 폐장염(extrinsic allergic alveolitis)은 세균, 곰팡이, 동물성 단백질 등의 유기분진 혹은 각종 저분자량의 화학물질(isocyanates and trimellitic anhydride) 등의 원인물질을 흡입함으로써 유발되는 폐실질의 면역매개성 질환이다(주로 제 3 형(체액성)과 제 4 형(세포성) 과민반응이 관여함). 즉 원인물질이 흡입되어 폐장에 축적된 면역복합체가 염증반응을 유발한다. 폐포염이 있는 곳의 기관지세척(bronchoalveolar larvage)액에 T-림프구가 많이(약 70%) 발견되며, T_H/T_S ratio가 역전되어 있다. 과민성 폐장염 환자의 말초혈액 및 기관지폐포 세척액의 T-림프구를 원인인자와 함께 배양시키면 cytokine을 생산하여 blastogenic transformation을 한다. 그래서 과민성 폐장염을 allergens에 반복적으로 노출되어 폐장에 과중한 혹은 부적절한 면역반응이 생긴 질환이라고 정의할 수 있다. 임상양상은 흡입된 항원의 immunogenicity, 노출양상, 숙주의 susceptibility에 의해 좌우되며, 이를 규정짓는 가장 중요한 요소는 노출의 정도와 반복성이다. 노출되는 원인인자에 따라 다르지만, 노출된 근로자의 5-20%에서 발생되는 것으로 알려져 있다. 다양한 원인인자가 있고 임상양상이 다양하지만 보통은 급성형과 만성형(추가적으로 아급성 형도 있음)으로 분류하는데 흡입조건에 많이 좌우된다. 급성형이 많으며, 급성형에는 항원 노출에 대한 시간적 관계가 성립된 분진에 의한 감작은 몇 달 또는 몇 년의 기간이 필요하다. 간헐적으로 다량의 항원에 노출되어 나타나며, Thermophilic actinomycetes에 의한 농부폐가 대표적인 사례이다. 보통 항원에 노출된 4~6 시간 후에 오한, 발열, 근육통, 두통, 호흡곤란 등이 나타난다. 재발은 분진에 노출될 때마다 발

13) 창원파티마병원 산업의학과
경상남도 창원시 합성2동 50번지 창원파티마병원 산업의학과
055-270-1057, FAX 055-270-6682 widekim1@yahoo.co.kr

생되며 심한 정도는 사람의 민감성뿐 아니라 노출의 정도와 관련이 있다. 만성형 과민성 폐장염은 적은 양의 항원에 계속 노출되어 비가역적인 폐 손상을 주는 경우로서 일반적으로 주기성 없이 증상이 나타난다. 진행성 호흡곤란, 기침, 피곤, 체중감소 등이 흔하게 나타난다. 급성형과는 달리 열과 오한이 없다.

2. 진단기준

1) 항원노출(표 20. 참조)

과민성 폐장염은 간헐적인 호흡기 증상(기침, 가래, 호흡곤란 등)과 전신 증상(발열, 오한, 근육통, 피로함 등)이 있는 환자나 설명이 안 되는 진행성인 호흡기 증상과 폐간질성 질환을 나타내는 환자에서 의심하여야 한다. 자세한 문진으로 호흡기증상을 일으킨 원인항원에 노출된 사실을 밝힐 수 있다. 원인물질에 노출된 후 발병까지의 시간적 관계를 밝히는 것이 진단에 매우 도움이 된다. 이밖에 항원노출을 중단한 후의 증상과 소견의 소실 및 다시 노출되었을 때의 재발상태 등이 진단이 도움이 된다.

표 20. 과민성 폐장염을 일으키는 항원의 종류

항원의 종류	증 후 군	발 생 원 인 물 질
세균성 항원		
Faemia rectivirgula	농부폐증(Farmer's lung)	건초의 곰팡이
Thermoactinomycetes vulgaris	곡물폐증(Grain worker's lung)	곰팡이 핀 곡물, 퇴비
	버섯재배자폐증(Mushroom worker's lung)	
Thermoactinomycetes sacchari	수수깡폐증(Baggassosis)	수수깡의 곰팡이
Thermoactinomycetes candidus	가습기폐증(Humidifier lung)	온수저장기
Bacillus subtilis	세척제작업자폐증(detergent worker's lung)	세제에 들어있는 고추균의 효소
진균성 항원		
Aspergillus clavatus	맥아폐증(Malt worker's lung)	곰팡이 핀 맥아
Penicillium casei	치즈폐증(Cheese worker's lung)	곰팡이 핀 치즈
Penicillium frequentans	코르크폐증(Suberosis)	곰팡이 핀 코르크 먼지
Cryptostroma corticale	단풍나무껍질폐증(Maple bark stipper's lung)	곰팡이 핀 단풍나무 껍질
Aureobasidium pullulans	삼나무폐증(Sequoiosis)	미국의 삼(杉)나무 먼지
Graphium spp.		
아메바 항원		
Naegleria gruberi	가습기폐증(Humidifier lung)	오염된 물
Acanthamoeba castellani		
동물단백질 항원		
Avian proteins	조류사육자폐증(Birdbreeder's lung)	조류의 배설물, 깃털
Rodent proteins	동물취급자폐증(animal handler's lung)	소변, 혈청
Wheat weevil	밀바구니폐증(Wheet weevil lung)	섭취한 밀가루
화학적 항원		
Toluen diisocyanate	이소시안에이트폐증(isocyanate lung)	페인트류, 코팅류
Hexamethylene diisocyanate		
Diphenylmethane diisocyanate		폴리우레탄스폰지
Trimellitic anhydride	TMA 폐출혈-빈혈증 증후군	에폭시수지류, 페인트류

2) 방사선 촬영 및 폐기능 검사

흉부 방사선 소견이나 폐기능 검사는 급성기나 만성기는 변화가 있을 수 있으나 무증상인 기간에는 정상인 경우가 많다. 만약 특정한 환경이 환자 증상의 원인이라고 의심되면 노출 전후에 흉부 방사선과 폐기능 검사를 시행하는 것이

좋다. 만성 환자에서 흉부 방사선에서 미만성 섬유화 소견이 보이며, HRCT 소견도 일반적인 간질성 폐질환의 소견이 보이기에 과민성 폐장염으로 진단할 수 있는 특징적인 고유의 소견은 없다.

과거 입사전이나 증상이 없을 때의 필름과 비교하는 것도 좋으며, 발병 후라도 때로는 침윤부위가 달라지는 소견도 관찰될 수 있다.

폐기능검사는 급성형에서는 대개 정상소견이 보이며, 만성형에서는 제한형 폐기능장애 소견이 보인다. 대개 DLco가 감소되는 소견을 보인다.

3) 혈청학적 검사소견

항원을 이용한 환자 혈청의 특이침강항체(보통 IgG) 검사는 항원에 노출된 사실을 의미하여 병의 진단에 특이적인 것은 아니다. 그러나 단서제공에는 도움이 된다. 현재까지의 결과로는 피부반응검사도 위양성 문제로 인하여 진단의 표준에는 포함되지 않는다.

4) 흡입유발검사가 원인항원과 질병경과와의 관계를 확인하는 표준방법이지만, 환자의 작업환경을 조사하여 환자가 노출되는 실제상황을 파악하는 것이 보다 안전하고 쉬운 방법이다.

5) 기관지폐포세척액의 세포비의 소견과 폐생검이 특징적인 소견이다. 기관지폐포세척액에서 T suppressor cell의 증가가 특징적이다(표 21. 참조).

표 21. 만성기의 과민성 폐장에 있어 혈액, 기관지폐포세척액, 폐조직에서의 면역학적 양상

혈 액	기관지폐포세척액	폐 조 직
정상적인 혈구세포수 정상적인 면역글로린 분포, 대체로 IgG 침강항체의 존재	세척액내의 총세포수 증가 임파구 비율 증가(50-70% of BAL cells) ・T 임파구수 우세 ・T_S cell(억제형 T cell, T_8)의 증가 (slight reversal of T_H/T_S cell ratio) Large and foamy macrophages, 소수의 호산구, 증가된(세척액내 총 세포수의 1% 정도까지) 호염기구(basophils) T-cell division high(RNA) Total protein increased ・Elevated IgG and IgM levels ・IgG and IgA antibodies present Abnormal surfactants composition 섬유화 인자 증가(hyaluronic acid, type III procollagen, fibronectin and fibroblast growth factors) Vitronectin Laminin P_1	폐포염 ・Lymphocytes, plasma cells, granulomas (intraalveolar septal distribution) and foamy histiocytes 세기관지염 섬유화 소견도 관찰가능

3. 업무관련성 평가

1) 감별진단

과민성 폐장염은 앞의 개요에서도 밝혔듯이 흉부 방사선 촬영이나 CT에서 다른 간질성 폐질환과 감별할 고유한 소견이 없다. 작업환경에서 원인항원이 있을 가능성이 있으면 기관지폐포세척술과 폐조직 생검시 기관지경을 통한 생검보다는 개흉술을 권장한다.

직업성 천식과도 감별이 필요하다. 직업성 천식은 대개 전신 증상이 드물고, 과민성 폐장염의 경우 폐기능 검사상 제한성 환기장애소견와 DLco의 감소를 보인다.

2) 작업평가

과민성 폐장염이 의심되는 경우 작업환경에서 의심되는 항원여부를 살펴보는 것이 중요하다. 현재 시판되는 항원으로 피부반응검사나 특이침강항체 검사를 실시한다.

4. 치료 및 관리

1) 다른 과민성 폐질환과 마찬가지로 원인항원의 회피가 치료에 가장 중요하다 (작업전환, 원료의 대치, 공학적 대책, 호흡기보호구).

2) 급성형인 경우 항원의 노출을 피하면 증상이 대부분 2-3 주일 지나면 자연 소실된다. 만성형의 경우에 어느 정도 폐의 섬유화가 이루어지고, 영구적 폐손상을 초래하지만 항원노출을 피하면 증상을 어느 정도 호전시키는 효과가 있다. 중증 또는 진행성 과민성 폐장염 환자에게는 predinisolone 1mg/kg/day로 투여하면서 흉부 X 선 소견과 폐기능 변화를 1개월 동안 관찰한다. 임상적으로 증상이 호전될 때까지 계속한다. 기관지 확장제나 항히스타민제는 일반적으로 효과가 좋지 못 하지만 기관지 경련이 있을 시 β_2-agonist를 사용한다.

5. 참고문헌

최병휘 면역성 폐질환. In : 한용철 editor. 임상호흡기학. 일조각, 1993.

정규철(번역자) 직업성 폐질환. In : DaDou J editor. 직업성질환. 고려의학, 1999.

Raynolds HY, Matthay RA Diffuse Interstitial and alveolar inflammatory diseases. In : George RB, Light RW, Matthay MA, Matthhay RA

editors. Chest medicine 3rd ed. Williams & Wikins 1999.

Johanning E Occupational and environmental lung diseases: Overview for family physicians. In : Lomax JD, Johanning E, Sadovsky R editors. Occupational medicine. Lippincott Williams & Wikins 2001.

Salvaggio JE, Vockroth AE, Lopez M Hypersensitivity pneumonitis. In : Banks DE, Parker JE editors. Occupational lung disease. Chapman & Hall Medical 1998

직업성 천식

마산삼성병원 산업의학과 채창호[14)]

가구공장에 입사하여 가구 조립 및 도장업무에 종사하던 근로자가 입사 4년 후부터 가슴이 답답하고 호흡곤란 및 기침 증상이 있어 그때마다 약국에서 약을 복용하였으나 잠깐 증상호전을 보일 뿐 점점 호흡곤란과 기침증상이 심해졌다. 호흡곤란의 증상은 작업을 마치고 집에 왔을 때 더 심하게 나타났으며, 휴일이나 휴가시에는 호전되었다. 호흡곤란 증상이 점점 심해져 모병원 호흡기내과 방문 후 기관지천식으로 진단받고 직업관련성 의심하에 산업의학외래로 의뢰되었다.

업무관련성을 평가하기 위하여 작업환경측정자료를 확인하였다. 자료상 천식 유발물질로 생각되는 톨루엔디시아네이트(TDI)의 사용이 근로자가 작업하던 부서에서 확인되었으나 해당 근로자의 개별적 노출농도 측정결과는 없었다. 근로자는 입사 초기에 접착, 조립 및 마감(포장)을 하였고 현재는 가공작업을 하고 있었으며 전문적으로 도장업무를 하지는 않았지만 본인 주장에 의하면 가끔 도장작업도 하였다고 한다.

과거병력상 결핵, 간염, 당뇨, 고혈압 등은 없었고 수술경력, 입원경력, 알레르기질환(기관지천식, 알레르기성 비염, 아토피 피부염 등)은 없었다한다. 가족력에서도 알레르기병력 등의 특이사항은 없었다.

근로자 특수건강진단에서는 해마다 정상(A)으로 판정받았다.

병원에서 시행한 임상적 검사상 임상화학검사는 이상소견이 없었고 결핵균에 대한 객담검사에도 음성이었다. 폐기능검사는 소기도폐색질환의심 소견을 보였다(노력성폐활량은 평균치의 96%, 일초량은 평균치의 79%). 메타콜린 기관지유발검사에서는 기도과민성이 있음이 확인되었다(메타콜린 농도 0.31mg/ml에서 일초량이 30% 이상 감소함). 55종의 알레르기 피부단자검사에서 양성반응을 보인 물질은 없었다. 해당 근로자에게 최대호기유속기를 주어 보름간 최대호기유속 모니터링을 실시하였는데 작업 중과 작업 후 기저치의 30%이상으로 유속이 감소하는 소견을 보였다. 최대호기유속 모니터링 후 직업성천식으로 의심된다는 의사의 소견서를 회사에 제출하여 부서 이동을 하게 하였다. 부서 이동 후 증상이 다소 호전되는 듯 하였으나 천식증상은 계속적으로 재발하였다. 천식 유발 원인 물질을 규명하기 위하여 작업장에서 사용하는 TDI(경화제)가 함유된 도장물질로 특이기관지유발검사를 실시하였는데 후기반응이 우세한 양성반응을 보였다. 그후 최대호기유속 모니터링을 재추적하였는데 역시 기저치에 비해 작업시 호기유속이 20%이상 감소되는 소견을 보였다.

14) 주소; 630-522 경남 마산시 합성2동 50 성균관의대 마산삼성병원 산업의학과
전화번호; 055-290-6568, Fax; 055-290-6355, E-mail; chchae65@samsung.co.kr

1. 개요

1) 정의

"작업장에서의 분진, 가스, 증기, 혹은 연무 등에 노출되어 발생한 기도의 가역적인 협착을 보이는 질환"(Taylor 등).

☞ 가역적인 기도협착이 없더라도 작업장에서의 노출이 원인이 되어 기관지 과민성을 보이는 경우에도 직업성 천식의 범주에 포함되어야 한다(Bernstein 등)는 일부 주장도 있음.

2) 직업성 천식의 원인물질

직업성 천식의 원인 물질은 250가지 이상 알려져 있으며, 새로운 화학물질의 제조, 사용과 관련하여 계속 증가하고 있음. 우리나라에서 보고되었던 원인물질은 표 22과 같음.

표22. 국내에서 발견된 직업성 천식 원인물질

분포	항원물질	관련직종
고분자물질	사슴털, 소털	축산농가 근로자
	토기털	양털 직조공장 근로자
	우렁쉥이, 조개껍질	수산물가공공장 근로자
	밀가루, 메밀가루, 쌀겨	제빵공, 국수공장, 쌀가게 근로자
	곡물분진, 옥수수분진, 채종박	동물사료공장 근로자
	유기질비료(계분과 톱밥)	유기질비료공장 근로자
	귤응애	감귤재배근로자
	Cellulase	염료취급부서근로자
	한약재(산약, 반하, 감초)	한약상 종사자
	Lysozyme Peptidase, iodiasterase	제약회사 근로자
저분자물질		
Isocyanate	TDI	가구, 악기, 낚시대 제조공, 자동차 도장근로자
	MDI	페인트 제조공
Acidanhydride	Phthalic anhydride	페인트 제조공
목재분진	미삼분진	제제소 근로자, 목재가공업자
	삼나무분진	동양화 표구제작공
염료	반응성염료(Black GR)	염료공장 근로자
	염기성염료(Cationic red GRL)	염료공장 근로자
용접용제	송진연무	전자부품공장 근로자
	용접용제(welding flux)	가스용접공
약제	amoxicilin, cimetidine, cephalosporin	약제회사 근로자
금속	니켈 크롬	금속아크용접공
	알루미늄	금고 제작공, 알루미늄 용접공
	니켈, 아연	도금공
	코발트	유리그릇 제작공

☞ 천식 유병률은 증가추세이며 직업성 천식은 전체 성인 천식의 2%-15%로 추정.

국내 연구에서 천식 빈발 유발물질 취급 사업장의 직업성 천식 유병률

- 반응성 염료 취급 사업장: 4.2%(박혜심 등), 5.9%(이경종 등)
- 이소시아네이트 취급 사업장: 지퍼공장 도장실 근로자 13%(박혜심 등)
  폴리우레탄 발포공정 근로자 2.14%(김유영 등)

☞ 1998년-2000년까지 직업성천식으로 업무상질병 인정받은 사람(국내) : 125명

- 성별 : 남자 96명 (76.8%)
- 업종 : 염료제조업 49명 (39.2%), 목재가구업 34명 (27.2%)
- 원인물질 : TDI 등의 isocyanate 54명 (43.2%), 반응성염료 51명 (40.8%)

3) 직업관련성 천식의 분류

(1) 직업성 천식(occupational asthma)

① with a latency period : 면역학적 기전에 의한 직업성 천식

② without a latency period : 자극물질의 고농도 일회 노출에 의한 반응성 기도과민 증후군(RADS) 또는 확대된 개념인 수차례 자극물 노출에 의한 자극물 유발성 천식이 이에 해당

(2) 직업악화성 천식(work-aggravated asthma)

기왕에 기관지 천식증상을 가진 자가 작업장에서 노출된 물질이나 물리적 요인에 의해 천식이 악화된 경우.

2. 진단 및 업무관련성 평가

1) 직업성 천식의 NIOSH 진단기준 (1990)

: 아래의 A항을 만족하고 B항 중 하나 이상을 만족하면 직업성 천식

A. 의사에 의해서 천식진단이 된 경우

B. 천식증상과 작업 사이의 관련성이 있는 경우

- 천명, 호흡곤란, 기침, 흉부압박감이 밝혀진 직업성 천식의 유발물질이나 공정의 노출과 관련이 있거나,
- 작업과 관련하여 일초량과 최대호기율의 의미있는 변화가 있거나,
- 작업과 관련하여 의미있는 기관지 과민성의 변화가 있거나,
- 작업장에서 노출되고 있는 요인에 의한 특이유발검사상 양성인 경우

2) 직업성 천식의 진단과정

(1) 병력 및 이학적 소견

- 기침 호흡곤란, 천명 등 전형적인 천식증상이 작업시에 악화.
- 임상 진찰상 천명소견 (흔히 비염 및 결막염과 피부 발진 소견이 함께 있음)

☞ 종종 기침, 피로감 등의 비전형적인 증상만을 나타내는 경우나, 작업시 보다 귀가 후 증상이 나타나는 경우도 있어 병력청취에 주의를 요함.

(2)기관지 천식의 객관적 진단

①가역적인 기도 폐색: β2자극제 흡입후 폐기능의 유의한 호전(FEV_1이 12%이상 증가)
②비특이적 기관지 과민성 증명: Methacholine 유발검사 양성 [PC20(FEV_1) < 8mg/ml]

☞ Methacholine 유발검사 : 여러 가지 Method가 있으나 많이 사용되는 '수정된 Chai method'로 구체적 방법을 설명하면 메타콜린 농도 0.625mg/ml부터 시작하여 3회씩 dose meter로 일정한 량을 흡입하여 1초간 노력성 호기량(FEV_1)이 기저 폐기능치에 비해 20% 이상 감소하는 농도를 측정, 20% 이상 감소하지 않은 경우에는 2배씩 농도를 증량하여 최종 메타콜린 농도 25mg/ml 까지 시행함
☞ 직업성 천식환자 중에서도 일정 기간 이상 원인물질에 노출되지 않은 경우 비특이적 기관지 유발시험시 음성을 보일 수도 있다. 다만 현재 증상을 호소하거나 원인 추정물질에 최근 2주간 노출되어 작업하였음에도 비특이적 기관지 유발시험시 음성인 경우는 직업성 천식이 아님.

(3)작업장에서의 노출에 의한 천식의 악화 증명

① 최대호기유속(PEFR)의 측정: 변동치가 20%이상이면 양성
즉, (최대호기유속 최고치 - 최저치) / 최고치 × 100 ≥ 20% 이면 양성

☞ 최소한의 검사기간은 작업장에서 일하면서 2주일간 측정하고 작업을 하지 않으면서 2주일간 측정하는 방법이 권장되나 작업중단이 힘든 경우 주말을 포함한 2-3주간 2(1)시간 간격으로 측정 및 기록.

② PEFR + 비특이 기도과민성의 변화 측정
: 보다 객관적 방법이나 노력에 비해 유용성이 크지 않음
③ 작업전후의 1초간 노력성 호기량의 측정: 노출 전에 비해 노출 후 FEV_1이 ≥10% 이면 양성

(4) 면역학적 검사

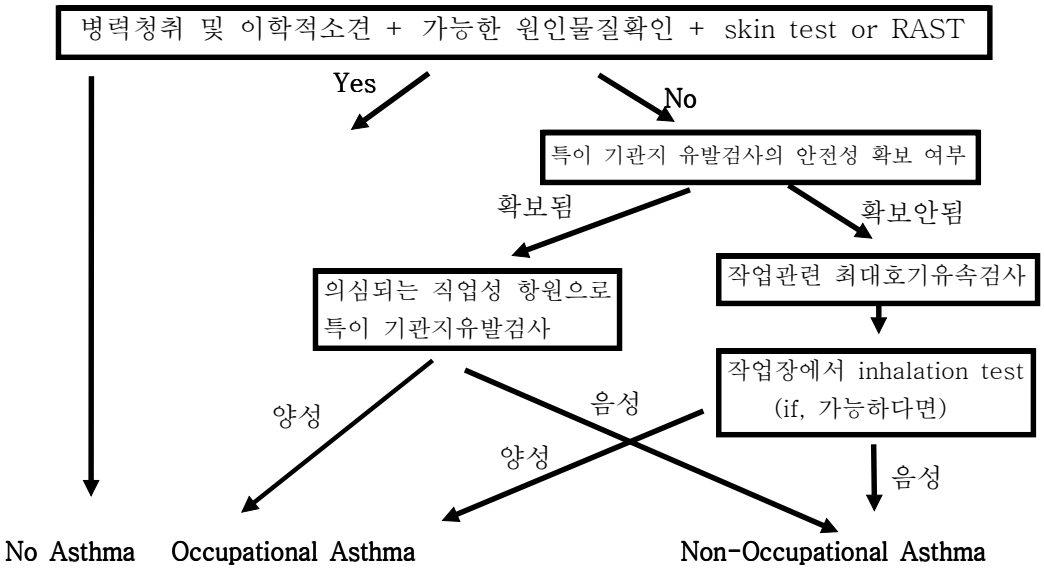
① 체내검사로 피부반응검사(skin prick test)

② 체외검사로 방사면역측정법(RAST) 및 효소면역측정법(ELISA).

☞ 면역학적 검사는 직업성 천식 진단에서는 보조적 검사이다. 직업성 항원에 대한 검사시약 부족 등 검사방법 상의 어려움 뿐 아니라 결과 해석에서도 특정 항원에 양성을 보였다고 직업성 천식의 직접적인 증거는 될 수 없다.

(5) 직업성 항원을 이용한 기관지 유발시험
: 의심되는 직업성 항원을 이용한 유발시험이 직업성 천식의 진단에 가장 확실한 방법.

3) 직업성 천식의 진단 흐름도



☞ 위 진단 흐름도의 첫 단계에서 임상적으로 천식이 확진(천명 등의 뚜렷한 천식소견)되면 비특이 기관지 유발검사가 생략될 수 있으며, 작업과 관련하여 최대호기유속 변화가 뚜렷이 관찰되면 작업장에서 inhalation test 없이도 직업성 천식으로 진단 될 수 있다.

☞ 직업성 천식의 업무관련성 평가에서는 증상과 작업력을 자세히 청취하는 것이 우선된다. 그다음 작업장에서 사용하는 물질에 대한 객관적 확인이 필요하다. 또한 폐기능검사, 메티콜린 기관지유발검사 등으로 천식인지 아니면 다른 질환인지를 확진하는 과정이 필요하며, 피부단자검사 등으로 일반적인 알러젠 감작여부를 알아보는 것도 필요하다. 그리고 작업관련성은 작업관련 최대호기유속 모니터링, 특이 기관지유발검사 등으로 확인할 수 있다.

4) 천식과 감별을 요하는 질환들

- 후두 혹은 성대 질환
- 기관지 폐쇄 질환(폐암, 기관지 결핵 등)
- 만성폐쇄성폐질환
- 기관지 확장증 혹은 세기관지염
- 폐부종 혹은 심부전
- 폐동맥 혈전/ 색전증
- 폐 호산구 침윤 질환
- 약제 유발 기침
- 정서 불안 혹은 전신 질환

3. 관리 및 치료

직업성 천식으로 진단된 경우 일차적 치료 원칙은 원인 물질에의 노출 회피(작업전환 또는 사업장전환)이다. 하지만 노출중단으로 모든 문제가 끝나는 것은 아니다. 원인 물질에 일단 감작되면 낮은 농도의 원인물질에 노출되어도 지속적으로 기도염증반응이 발생되고 또한 만성 기도염증반응의 결과 기도개형(airway-remodeling)이 발생한다. 따라서 직업성천식 진단 후 지속적인 기도과민성 및 천식증상을 예방하는 유일한 방법은 직업성천식을 조기에 진단하고, 원인물질을 완전하게 회피하고, 그리고 적극적으로 항염증치료를 하는 것이다.

1) 천식 약제분류

(1) 속효성 흡입 증상 개선제

(가) 속효성 흡입 베타2-항진제

- Salbutamol(벤토린R), Fenotrol(베로텍R), Terbutaline(브리카닐R)

- 작용시간은 4-6시간

- 부작용: 심폐 자극증상, 골격근의 진전, 저칼륨증, 불안 등이 있으나 심각한 편은 아님

(나) 흡입 항콜린제

- Ipratropium(아트로벤트R)

- 중증 천식 악화에서 흡입 베타2-항진제와 함께 사용하면 배가적 효과

(다) 속효성 테오필린

- 주사용 아미노필린

- 흡입 베타2-항진제로 충분히 치료했는데도 4시간 이상 반응이 없을 때 사용을 고려

(2) 지속성 치료 및 예방약제

(가) 스테로이드

① 흡입용 - Budesonide(풀미코트R), Beclomethasone(베코타이드R)

- 경구용 사용시 보이는 부작용(고혈압, 당뇨, 골다공증 등) 빈도를 낮춤

- 그러나 구강내 칸디다증과 목소리 변화 등의 부작용 주의.

② 경구용, 주사용 스테로이드 - Prednisolone, prednisone

- 급성악화 혹은 만성 중증 천식에서 사용

(나) 크로몰린 소디움(인탈R), 네도크로밀

- 알러젠에 의한 초기 및 후기반응을 억제하며 운동 유발 기관지 수축을 억제

(다) 지속형 베타2-항진제

- 작용시간이 12시간 이상으로 Salmeterol, Formoterol 등이 있다.

(라) 서방형 테오필린

- 작용시간이 길어 야간의 천식증상 개선에 좋음, 부작용이 많은 편

(마) 류코트리엔 조절제

- 염증세료의 화학 주성 인자로 작용하는 류코트리엔을 길항하는 약물, 예)Zileuton

(3) 기타 약제들

(가) 항히스타민제
(나) Methotrexate, 금, Cyclosporin A
(다) 케토티펜(자디텐R)

2) 약물 흡입 방법의 종류

(1) 정량식 분무제(metered dose inhaler, MDI)

- MDI는 효과적 사용을 위해서는 사용법을 담당의사가 점검해 줄 필요가 있다.
- MDI는 프레온가스를 이용하여 약제를 분무시키므로 천식이 심한 환자에서는 프레온가스 분무로 일시적으로 천식 증상이 악화될 수 있고, 프레온가스의 오존층 파괴문제도 있다.

(2) 건조분말 흡입기(dry powder inhaler)

- 분사 추진제를 사용하지 않고 건조분말을 흡입하는 기구를 이용한 흡입
- turbuhaler와 diskhaler 그리고 spinhaler가 있다,

(3) 그 외 연무화하여 흡입시키는 네뷰라이져(nebulizer) 흡입요법이 있다.

3) 직업 환경의학적 고려(관리 및 기능 장애 판정)

- 현재 우리나라 직업성 천식은 규모나 내용이 잘 파악되고 있지 않음 --> 산업의학 외래를 중심으로 타 임상과와 적극적으로 협조하여 실태파악이 시급한 질환.
- 기존의 연구에서 조기 발견이 예후에 미치는 영향은 지대 --> 직업성 천식 빈번 유발물질 취급 사업장의 집중적 모니터링 시스템 필요
- 직업성 천식으로 확인된 사람에 대해서는 작업전환, 사업장전환, 적극적 항염치료 --> 사업장에 대한 교육과 신속한 직업복귀를 위한 요양 및 재활프로그램
- 직업성 천식환자의 영구적인 기능 장애 판정은 ①기관지 확장제 사용후 측정된 FEV_1치, ②FEV_1의 가역성 혹은 PC_{20}치 ③사용약제 현황에 의해 결정 --> 이에 대한 구체적 평가는 American Thoracic Society에서 정한 직업성 천식환자의 장애 판정기준이 널리 이용되고 있다. 구체적 내용의 언급은 여기서 생략한다.

표23. 천식의 중등도 분류 및 단계별 치료지침

	치료전 임상증상	폐기능	천식의 단계별 치료	
분류	증상 및 발작빈도	PER or FEV_1	지속성 치료 및 예방약제	속효성 증상 개선제
4단계: 중증 지속성 천식	지속적 자주 발작 평상시 활동제한	60%이하	**매일 사용하는 약제**: ▶고용량의 흡입 스테로이드+ 지속성 기관지 확장제 ▶류코트리엔 조절제 추가할 수 있음	필요에 따라 ▶속효성 흡입 β_2항진제
3단계: 중등증 지속성 천식	매일증상 발작≥주2회 발작시 항상 활동제한	60%-80%	**매일 사용하는 약제**: ▶중간용량의 흡입 스테로이드 혹은 저용량-중간용량의 흡입스테로이드+ 지속성 기관지 확장제 ▶필요에 따라 중간용량-고용량의 흡입 스테로이드+ 지속성 기관지 확장제 ▶류코트리엔 조절제 추가할 수 있음	필요에 따라 ▶속효성 흡입 β_2항진제 (≤3-4회/일)
2단계: 경증 지속성 천식	주 2회<증상<일 1회 발작<주2회 발작시 활동제한 가능	80%이상	**매일 사용하는 약제**: ▶저용량의 흡입 스테로이드 혹은 크로몰린, 네도크로밀을 제일 먼저 사용 ▶필요에 따라 서방형 테오필린 혹은 지속형 경구β_2항진제 ▶류코트리엔 조절제를 대체약으로 사용 가능	필요에 따라 ▶속효성 흡입 β_2항진제 (≤3-4회/일)
1단계: 경증 간헐성 천식	증상≤주2회 짧은 발작(수시간-수일) 발작 없으면 정상	80%이상	적용되지 않음. 규칙적 경구용β_2항진제	필요에 따라 ▶속효성 흡입 β_2항진제 (≤1회/주) ▶알러젠 폭로전에 β_2항진제 혹은 크로몰린, 네도크로밀

5. 참고 문헌

김유영, 직업성천식 환자에서 작업장 재배치 및 작업전환이 증상, 기도폐색 및 기도반응성에 미치는 영향. 한국산업안전공단 연구보고서 1996.

박해심, 이미경, 홍천수. 흑색반응성염료에 의한 직업성천식 환자에서 특이IgE 및 IgG4에 관한 연구. 대한의학협회지 1989;32:1197-1205.

홍천수. 직업성천식의 역학. 알레르기내과 연수강좌 1997;p5-14.

COPD 및 천식 진료지침. 대한결핵 및 호흡기학회. 2000.

Bernstein IL. Asthma in the Workplace. New York : Marcel Dekker, INC, 1993.

신경계 질환

부산의대 예방의학·산업의학교실 강동묵[15)]

I. 개요

산업의학의사는 다른 직업성 질환과 마찬가지로 직업 및 환경의 유해요인 폭로와 관련된 신경계질환을 흔히 경험할 수 있는데, 독성 물질에 의해 이차적으로 발생하는 신경계 질환은 조직학적으로는 특징적인 변화를 보이지만 임상적인 양상은 일차적인 신경계질환과 유사해 이것만으로 둘을 감별하는 것은 어렵다. 따라서 다음의 두 가지 사항을 고려하는 것이 필요하다.

1) 유해물질이 신경계질환의 발생에 기여하였는가?
2) 유해물질의 폭로가 신경계에 입힌 손상을 어떻게 밝힐 것인가?

신경독성은 어떤 물질이 신경계를 구성하고 있는 구성요소나 지지구조에 작용하여 나타나는 불행한 결과이며 동시에 수반되어 나타나는 임상적인 증상은 영향을 받은 신경계의 부위에 따라 달라진다. 중추신경계는 독성물질이 혈액-뇌장벽을 통과할 경우 영향을 받게되며 통과하지 못하는 물질은 혈액-뇌장벽에 의해 neuron이나 neuron의 세포막, 그리고 세포내 기관에 접근이 차단되므로 말초신경계에만 제한적으로 영향을 미치게 된다.

세포막, 수초의 외피, 신경간질 등의 구조와 기능의 변이는 정상적인 기능의 파탄을 일으키고 신경신호의 시작과 전달을 방해한다. 그러나 이러한 손상된 신경기능에 의해 유발된 증상은 다른 일차적인 신경계 질환과 유사하다.

가장 우선되어야 할 문제는 신경학적 증상을 유발하는 환자의 질환이 neural axis의 어느 부위에 발생하였는지를 알아내는 것이다. 신경계의 특정한 한 부위

15) 602-739 부산광역시 서구 아미동 1가 10번지 부산대학교 의과대학 예방의학·산업의학교실
전화번호 : 051-240-7741, Fax : 051-243-1925, E-mail : kangdm@pusan.ac.kr

에 생겼는지 그렇지 않으면 여러 부위에 생겼는지 혹은 좀더 광범위한 부위에 걸쳐 이상이 생겼는지 등을 알아야 하며 신경계에만 국한된 문제인지 아니면 다른 전신질환과 동반되어 있는지 등을 알아야 한다.

해부학적인 발생부위를 발견하는 중요한 첫 근거를 환자의 병력에서 찾을 수 있으며 검사는 확진을 위해서 혹은 의심되는 진단명을 배제하거나 병력에서 얻어진 분명하지 않은 점 등을 명확히 하기 위해 시행한다. 중추신경계나 말초신경계의 특정 부위에 대한 좀 더 정밀한 검사가 흔히 시행되는데 예를 들어 상행성 이상감각(ascending paresthesias)과 위약(weakness)을 호소하는 환자는 이상이 생긴 부위를 척수, 말초신경 등으로 초점이 맞추어져야 하며 국소적 요통, 척수수준의 감각신경(spinal cord sensory level), 요실금 등은 척수 근원을 시사하는 소견이다. 반면에 stocking glove pattern의 감각상실은 말초신경계의 병변을 의미하며 반사소실(areflexia)은 말초 신경병을 시사하지만 급성 척수 질환에서 발생한 spinal shock에서도 나타날 수 있다.

1. 직업성 신경계 질환의 종류

일반적으로 외래에서 흔하게 볼 수 있는 직업성 신경계 질환은 다음과 같다.

표 24. 직업성 신경계 질환의 종류

증후군	신경해부	증상과 소견	예
급성뇌증	미만성-뇌반구	두통, 초조감, 방향감각 상실, 경련, 건망증, 정신병, 혼미, 혼수	고농도의 각종 유독 물질에 급성 노출
만성뇌증	미만성-뇌반구	지적 및 전신적 장해	만성 또는 저농도 노출
파킨슨 증후군	기저신경절 및 다른 추체외로 운동신경로	떨림, 경직, 서동, 보행불안정	망간, 일산화탄소, 메탄올
운동신경원질환	척수운동신경원	근위축, 무력증	납, 망간, (알루미늄)
척수신경병증 (척수병 및 다발신경병증)	척수 및 말초신경	지각이상, 감각손실, 반사항진, 바빈스키반사, 보행장애	아산화 질소, 유기인제, n-헥산
다발신경병증	말초지각, 운동 및 자율신경섬유	지각이상, 저림, 무력감, 심부건반사의 소실, 드물게 자율신경계의 실조	각종 고농도 유독물질

이 중 작업관련성이 비교적 잘 확립되어있고, 외래에서 흔히 볼 수 있는 다음의 질환을 대상으로 기술하였다.

1. 중추신경계 질환
   독성 뇌병증
   파킨슨 증후군
2. 말초신경계 질환
   다발성 말초신경 장애

II. 개별 질환

1. 독성 뇌병증(Toxic encephalopathy)

증례

45세 남자환자가 5-6년 전부터 시작된 기억력 감퇴와 불면, heat intolerance, 체위성 진전(8-9년전)을 주소로 내원하였다.
좌측하지의 진전은 약 10년 전부터 시작하였고 주로 의자에서 일어나 서있는 경우, 눕거나 걸으면 사라지는 경향을 보였고, 여러약제(clonazepam & inderal) 에 반응 없었다는 소견을 동봉하였다.

직업력상 1983년 4월경부터 모조선업에서 선행블럭도장(T/U,S/P,cleaning) 및 블라스팅 및 표면처리(사포, 신나) 등을 시행하였다. 1992년부터는 용접과 취부업무를 주로 하였다.

과거력 상 91년에 신경성 심장염(모 대학병원), 92년도 심한 빈혈로 약 2주간 혈액투여(입원), 94년부터 정신과 치료(기억력, 불면 등), 96. 11 : 유기용제 정밀검진에서 만성빈혈상태, 1997년 10월 유기용제, 중금속 요주의로 판정받았다.

흡연은 13년간 1/2갑, 음주는 소주 1병/주1회였다.
현 증상에 대한 최근의 진료는 2000년 7월 : 본태성 진전(OO대병원 신경과), 2000년 6월 : SPECT(OO대병원) - decreased perfusion in both frontal lobe(antero inf.) both parietal lobe(post.) and occipital lobe, 2000년 3월 : MMSE(OO대병원) - 정상, 2000년 3월 : 고위피질기능장애의심(OO병원), 1998년 1월 : 신경증, 기억력장애(OO병원)의 진료기록이 있었다.

환자에 대해 임상검사를 실시한 소견은 다음과 같다. 뇌 MRI 및 SPECT 소견은 앞의 대학병원 검사를 재판독하여 동일한 결과를 얻었다. 기타 원인을 감별하기 위해 간기능, 혈액검사, 소변검사 및 면역혈청검사에서 모두 정상소견이었고, 갑상선 기능검사에서 T4가 경미하게 감소하였으나, T3, free T4, TSH 모두 정상이어서 별다른 의미는 없을 것으로 생각되었다. 심리검사(MMPI, SCT, BGT, K-WAIS, REY-KIM, WFT) 상 지능과 기억력은 비교적 잘 유지되고 있었으나, 성격검사상 건강염려증적 양상과 우울증의 양상의 복합으로 형성된 신경증적 양상을 보였다. 정신과 검사상 불안-우울이 혼재된 신경증적 상태이며, 신경증에 대해서는 치료가 필요하다는 소견을 얻었다.

뇌의 기질적 원인을 일으킬 수 있는 원인이 배제되고, 유기용제 중독으로 인해 나타날 수 있는 제반 증상과 증후가 동반된 것이 인정이 되고, 유기용제 노출의 과거 직력이 확인되어 유기용제 노출에 의한 경증의 만성 독성 뇌병증 (WHO / Nordic Council of Ministers Working Group, Copenhagen, June 1985)으로 진단을 하고 정신과적 치료를 실시하며 경과를 관찰하고 있다.

1) 진단기준

① 증상

④ 신경행동검사 예) NCTB

⑤ 심리 검사(인지기능 검사포함) 예) MMPI, SCT, BGT, K-WAIS, REY-KIM, WFT

⑥ 신경생리 검사 예) EEG

⑦ 방사선학적 검사 예) MRI, CT, SPECT

⑧ 정신과적 평가 : 기타 정신병적 원인 배제

표 25. 독성 뇌병증의 분류 - 신경독성물질의 신경행동학적 영향에 대한 WHO(1985)의 분류

I. Acute organic mental disorders
  A. Acute intoxication
    1. Duration : minutes to hours
    2. Residua : none
    3. Symptoms : CNS depression, psychomotor or attention deficits
  B. Acute toxic encephalopathy
    1. Symptoms : confusion, coma, seizures
    2. Pathophysiology : cerebral edema, CNS capillary damage, hypoxia
    3. Residua : possible permanent cognitive deficit

II. Chronic organic mental disorders
  A. Organic affective syndrome
    1. Symptoms : mood disturbance (depression, irritability, fatigue, anxiety)
    2. Duration : days to weeks
    3. Residua : none
  B. Mild chronic toxic encephalopathies
    1. Symptoms : fatigue, mood disturbance, cognitive complaints
    2. Course : insidious onset ; duration : weeks
    3. Cognitive deficits : may include attentional impairment, motor slowing or coordination, visuospatial deficits, short-term memory loss
    4. Residua : improvement may occur in absence of exposure, but permanent mild cognitive deficits can be seen
  C. Severe chronic toxic encephalopathy
    1. Symptoms : cognitive and affective change sufficient to interfere with daily living
    2. Cognitive deficits : same as in mild chronic toxic encephalopathy but more severe
    3. Neurological deficits : abnormalities seen on some neurophysiological (EMG, EEG) or neuroimaging (CT, MRI) measures
    4. Course : insidious onset, irreversible
    5. Residua : permanent cognitive dysfunction

2) 업무관련성평가

① 진단
② 신경 독성물질에 노출 확인
③ 신경 독성물질이 영향을 미칠 수 있는 기타 건강영향 평가 : 각 물질별로 접근
④ 감별진단

신경독성물질이 영향을 미칠 수 있는 기타 건강영향이 나타나지 않는다고 해서 신경독성물질이 원인이 아니라는 근거로 사용할 수는 없다. 독성물질과 질환과의 인과관계는 유기용제에 의한 중추신경장애에 대한 Juntunen(1984)의 기준을 근거로 사용할 수 있다(유기용제편 참고). 다음(그림 19)은 Juntunen의 기준을 준용한 직업성 신경계 질환의 접근방법에 대한 flow chart이다.

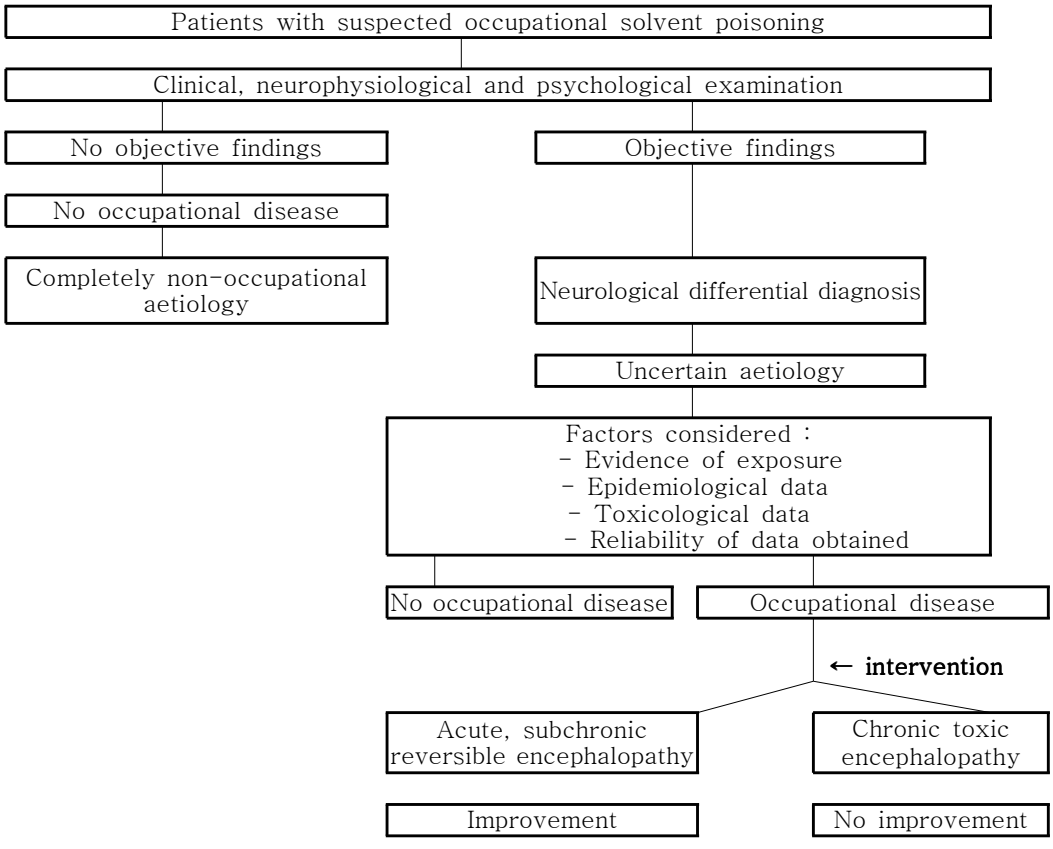


그림 19. Flow chart for assessment of occupational disease in the nervous system (Modified from Juntune, 1985)

다음은 운동실조를 보일 경우의 원인분류이다. 운동실조를 보이는 환자에 대해 독성물질이 원인으로 의심될 때 활용할 수 있다.

표 26. Etiology of Cerebellar Ataxia

Symmetrical and Progressive Signs			Focal and Ipsilateral Cerebellar Signs		
Acute (Hours to Days)	Subacute (Days to Weeks)	Chronic (Months to Years)	Acute (Hours to Days)	Subacute (Days to Weeks)	Chronic (Months to Years)
Intoxication: alcohol, lithium, diphenylhydantoin, barbiturates (positive history and toxicology screen) Acute viral cerebellitis (CSF supportive of acute viral infection) Postinfection syndrome	Intoxication: mercury, solvents, gasoline, glue; cytotoxic chemotherapeutic drugs Alcoholic-nutritional (vitamin B_1 and B_{12} deficiency) Lyme disease	Paraneoplastic syndrome Hypothyroidism Inherited diseases Tabes dorsalis (tertiary syphilis)	Vascular: Cerebellar infarction, hemorrhage, or subdural hematoma Infectious: cerebellar abscess (positive mass lesion on MRI/CT, positive history in support of lesion)	Neoplastic: cerebellar glioma or metastatic tumor (positive for neoplasm on MRI/CT) Demyelinating: Multiple sclerosis (history, CSF and MRI are consistent) AIDS-related multifocal leukoencephalopathy (positive HIV test and CD4+ cell count for AIDS)	Stable gliosis secondary to vascular lesion or demyelinating plaque (stable lesion on MRI/CT older than several months) Congenital lesion: Chiari or Dandy-Walker malformations (malformation noted on MRI/CT)

■ 관련 독성물질

① 납

납에 의한 뇌증의 증상은 운동실조(ataxia), 혼란(confusion), 피로, 감정변화(mood change) 등이다. 무기인에 노출되었을 경우 행동과 인지기능에 특징적인 변화가 나타나며 혈중 납의 농도는 70μg/dℓ이상이다. 납의 농도가 40μg/dℓ 이상일 때 short-term verbal memory에서 지속적인 장애가 발견된다. 혈중 납의 농도가 40-60μg/dℓ에서는 신경학적 이상과 그에 따른 증상이 생긴다. 90μg/dℓ이상의 농도에서는 일정하지는 않지만 정동(affect), 집중(attention), 정신행동기능(psychomotor function), verbal concept formation, short-term memory,

visuospartial ability에 장애를 초래할 수 있다. 또한 무감동(apathy), 흥분(irritability) 등을 초래하는 정동장애(mood disorder)가 흔하다.

② 비소

급성, 만성으로 비소에 폭로 시에 특히 정동, 인식장애를 초래하는 신경행동학적 영향과 관련이 된다. vivid auditory, visual hallucination을 가지는 Frank psychosis가 보고된 바도 있다. 또한 불쾌감, 정서불안정, 불면, 우울이 복합된 증상이 나타나기도 한다. 이외에도 최근 기억장애, 집중력 부족 등의 인지장애도 흔히 알려져 있다.

③ 망간

망간 중독의 초기에는 흥분상태, 신경질적인 반응, 정서불안정과 환시, 환청 그리고 강박적 행동 등이 나타날 수 있다. 이런 상태를 망간정신병으로 묘사되기도 하였다. 중독의 중간단계에서는 파킨슨 증후군 즉, 서동(bradykinesia), cogwheel rigidity, 진전, poor postural reflex등의 증상이 나타난다. 이런 상태는 기저핵(basal ganglia), 특히 striatum pallidum에 영향을 주어서 나타나는 것으로 생각이 된다. 중독의 마지막 단계에서는 근육성 강직(muscular rigidity), 미세 진전(fine tremor), cock walk를 보이고 발작성 웃음, 과도한 발한을 보이기도 한다.

④ 수은

유기수은의 만성 폭로는 진전, 이상감각, dysarthria, 운동실조(ataxia), 시야 감소, 정신적 장애를 보이고 무기수은의 만성 중독의 3대 증상은 진전, 정신적 불안정(psychological instability), 구내염(stomatitis)이다.

⑤ 유기용제

톨루엔에 고농도로 폭로시에는 도취, 흥분 등의 흥분상태를 유발할 수 있고 이

황화탄소에 폭로될 경우 언어나 정신행동, 주의력 등에 장애를 주고 정동이나 인격에 변화를 주기도 한다. TCE 중독의 전형적인 증상은 시각장애, 정신착란, 피로, 집중력 장애이다.

⑥ 유기인계 살충제

유기인계 살충제는 아세틸콜린의 기능을 변화시켜 신경계에 영향을 미친다. 초조, 각성과 기억의 장애, 집중력 감소, 정신행동 속도와 정보처리가 늦어지고, 불안, 우울 등이 야기될 수 있다. 많은 경우에서 급성 중독이후에 정신증상이 지속될 가능성이 보고되었다.

2. 파킨슨 증후군 (Pakinson's syndrome)

증례

39세 남자가 2000년 8,9월경부터 손, 발이 잘 움직이지 않고, 다리가 끌리면서 술 취한 사람처럼 걷는 것 같았다고 하며 2001.6.25일부터 2001.9.17일 까지는 자신감결여, 짜증, 집중력 장애, 불안, 두통, 심계항진증의 증상으로 개인 병원에서 계속 치료를 했으며 직업성 여부를 확인하기 위해 내원하였다.
가족력 상 특이 소견 없었고, 직계부모와 자녀 중 손의 떨림 등의 증상은 없었다. 과거력 상 우울증, 집중력 장애로 모 신경정신과에서 2001.6.25-9.17간 치료하였다. 흡연력은 약 18년정도 하루 15개비정도, 음주는 1주일에 소주 1병정도 하였고, 살충제 사용 경력은 없었다. 직업력 상 OO중공업에 1986년 4월부터 1999년 3월까지 CO2 용접 작업을 하였고, 1999년 11월부터 2001년 10월까지는 스프레이 도장 및 세척작업을 하였다.

임상진찰 상 얼굴은 무표정한 모양이며, 왼손은 어느 정도의 강직성이 있으며, 걸을 때 약간 다리를 땅에 끄는 듯 한 모습을 보였고, 강직, 상대적으로 느린 발언(speech), 좌측 반신의 경직성 변화, 좌 슬관절반사의 증가를 보였다.

방사선학적 소견에서 Brain MRI에서 red nucleus-pars compacta-pars retularis의 경계가 분명하지 않았고 Brain SPECT에서 asymmetrical decreased uptake in the right thalamus 소견을 보였다.
신경전도 및 근전도 검사에서 특이 소견 없었다.
신경 행동학적 검사에서 NCSE (neurobehavioral cognitive status examination)에서 인지 기능은 거의 모든 영역에서 정상이나 현저한 기억력손상을 보였고, 기억력 등록은 비교적 좋았으나 회상이 잘 안는 소견을 보였다. MBI (Modified Barthel Index)에서 일상 생활의 동작은 모두가 독립적이었으나 도구를 사용하는 수단적 ADL영역에 약간의 손상이 있을 것으로 생각되었다. Hand evaluation Dynamometer를 이용한 장악력 측정에서는 정상에 비해 약간의 근력저하가 보였고, 왼손의 기민성도 약간의 손상이 있는 것으로 보였다.
망간의 과노출 가능성을 확인하기 위해 Ca-EDTA 투여전과 투여후를 비교한 결과 과거 망간의 과노출이 추정되었다.

이학적 소견, 임상검사소견, 방사선학적 소견을 종합한 결과 이 환자의 진단명은 파킨슨 증후군으로 판단하였다. 파킨슨 병의 일반적 원인으로 알려진 직업외적인 원인 및 기타 질환이 배제되었고, CO2용접 작업을 통한 망간에 약 14년 정도, 도장 및 세척작업을 통한 유기용제에 약 2년 정도 노출된 과거력이 있고, 임상적 검사 및 중금속 이동검사 상 환자는 특발성 파킨슨병보다는 망간에 의한 파킨슨 증후군으로 판단하였다. 망간에 덧붙여 유기용제가 환자의 파킨슨 증후군을 일으키는 데 관여하였거나, 영향을 미쳤을 가능성이 높은 것으로 판단하였다.

1) 진단기준

임상양상 ; 이 병의 진단에 있어서 가장 중요한 것은 임상 진찰

- 주 증상(four cardinal symptoms)

① resting tremor : uncontrolled shaking, usually in the hands or feet and when the muscles are relaxed.

② rigidity, or stiffness of the limbs;

③ bradykinesia, noted by a slowness of movement

④ postural instability or a difficulty with balance.

- 증후

dementia, depression, memory loss, confusion and agitation.

- imaging studies ; MRI, PET, SPECT.

특발성 파킨슨병(idiopathic parkinson's disease)에서는 대부분 특별한 이상 소견을 관찰할 수 없지만 유사한 질환을 감별하기 위하여 시행.

2) 업무관련성평가

(1) 직업관련성 원인

망간, 이황화탄소(CS_2), 일산화탄소(CO), 유기용제(최근 경향)

(가) 한국의 망간중독 업무상 인정기준

산재보상보험법 시행규칙 별표 1.

망간 또는 그 화합물에 폭로되는 업무에 2월 이상 종사하거나 종사한 경력이 있는 근로자에서 다음의 1에 해당되는 증상 또는 소견이 나타나는 경우에는 이

를 업무상 질병으로 본다. 다만 뇌혈관장해, 일산화탄소중독후 후유증, 뇌염 또는 뇌염후 후유증, 다발성 경화증, 윌슨병, 척수소뇌변성증, 뇌매독 및 원인이 명확한 말초신경염 등 망간 외의 원인에 의한 질환의 경우에는 그러하지 아니한다.

(나) 직업적 노출과 질환과의 연관성 평가

- 특발성 파킨슨 병과 감별되는 임상양상 점검.
- 기타 질환의 배제

① 직업력 ② 일산화 탄소 중독, 뇌염 등 과거력 문진

③ 검사 ;

검사 예
1. check Brain MRI, SPECT
2. req)
CBC c diff. morph. plt.
Blood creatinine kinase
VDRL
RA, ESR, CRP
Serum Ig G, immuno electrophoresis, protein electrophoresis
spinal tap 1) cel diff, chemistry (protein, glucose) 2) Ig G, immunoelectrophoresis, protein electrophoresis 3) 14-3-3 protein
serum copper, ceruloplasmin, Blood Manganese
Urine Manganese
EMG(tremor), EOG

- 망간의 경우 혈중, 요중 망간 농도 측정 및 mobilization test 시행(중금속 분야 참조).

Brain MRI 상의 기저핵의 고신호 강도의 여부는 고노출의 지지적 증거가 됨.

- 유기용제(CS2 포함), CO intoxication 등은 작업 직후인 경우 생물학적 모니

터링을 실시하고, 과거 노출의 경우 직업력과 기타 이들 물질이 미칠 수 있는 건강장해 평가를 실시.
- 작업환경 측정기록과 가능하면 작업환경을 조사함.

(다) 감별진단

① depression ; antidepression drug 사용하면 가능
② Essential (benign, familial) tremor ; family history, alcohol history.
③ Normal -pressure hydrocephalus ; MRI or CT
④ Wilson' disease ; serum copper, ceruloplasmin
⑤ Huntington's disease ; genetic study
⑥ Shy-Drager syndrome
⑦ Striatonigral degeneration
⑧ Progressive supranuclear palsy
⑨ cortical basal ganglionic degeneration
⑩ Diffuse Lewy body disease
⑪ Alzheimer's disease
⑫ Cerutzfeldt-Jakob disease ; electroencephalopathic findings
⑬ drug ; MPTP

표 27. 망간중독과 파킨슨병과의 차이점

	망간중독	원발성파킨슨증후군(파킨슨병)
노출력	+	-
MRI	T1강조영상에서 고신호강도+/-	-/+
PET	F^{18}dopa uptake가 정상	uptake의 감소
SPECT	dopamine transporter의 uptake 정상	uptake의 감소
양측성	많다	적다
정신증상의 선행	선행할 수 있다	없다
L-dopa에의 반응	지속적 효과 없음	효과있음
진전(tremor)의 특징	안정시 진전(resting tremor)이 흔하지 않다	안정시 진전(resting tremor)이 흔하다.
경직	+	+
서동	+	+
자세의 불안정	두드러진다	거의 영향없음
뒷걸음질 (backward gait)	서툴러 잘 넘어짐	거의 영향없음
이긴장증(dystonia)	자주 관찰됨	자주 관찰되지 않음

3. 말초신경병 (Peripheral neuropathy)

증례

56세된 남자가 팔, 다리의 저림, 감각 저하로 내원하였다.
환자는 수년전부터 금속물에 스프레이건으로 도장작업을 하였다.
검사소견상 근전도 검사에서 일반적 감각·운동성 다발성 신경병증(generalized sensorymotor polyneuropathy) 양상을 보였고, 기타 말초신경병을 일으키거나 영향을 줄 수 있는 제반 검사(당뇨 등)을 시행한 결과 정상소견을 보였다.
심리검사에서 신경정신과적인 문제에 대해 특이한 증상 없음

검사를 종합한 결과 환자의 병변은 다발성 말초신경병증으로 결론을 내렸고, MRI에서 경추와 척추의 팽윤 등이 존재하나, 환자의 신경병증과 부위와 양상이 달라 다발성 말초신경병증이 팽윤 등의 추간판으로부터 발생하지는 않았을 것으로 생각되었다.
말초신경병을 일으킬 수 있는 갑상선 기능이상, 결체조직질환, 당뇨병 등 기타 다발신경병증을 일으킬 수 있는 상태는 임상적 및 검사실적 검사에 의해 배제되었다. 환자의 말초신경병증의 원인을 유기용제로 추정하고 작업전환과 치료를 하면서 경과를 관찰하고 있다.

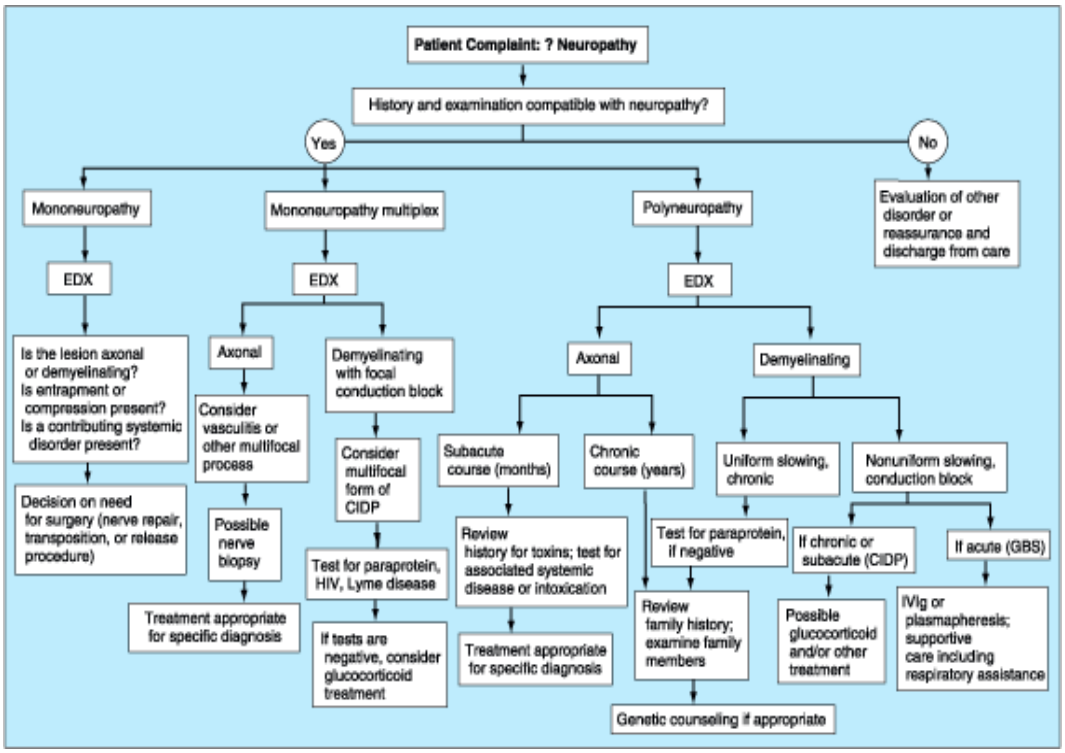
1) 진단기준

진단은 증상, 신경학적 진찰, 근전도, 조직학적 검사에 따른다.

말초신경병에 대한 접근은 신경의 침범이 단발성인지 다발성인지, 병변의 진행이 급성, 아급성, 만성에 대한 구분, 신경병변의 성격이 감각성인지 운동성인지에 대한 구분, 신경병변의 형태가 축삭(axon) 또는 수초(myelin) 중 어디에 더 주요하게 일어나는 지에 따라 질병의 원인에 대해 감별진단해 나간다.

다음 그림 20과 같이 말초신경병의 임상적 진행양상, 질병의 형태 등에 대해, 근전도 검사, 질병력과 가족력, 기타 질환의 감별, 직업적 노출에 대한 조사 등의 순서로 진행한다.

그림 20. Approach to the evaluation of peripheral neuropathies. CIDP, chronic inflammatory demyelinating polyradiculopathy; EDX, electrodiagnostic studies; GBS, Guillain-Barre syndrome; IVIg, intravenous immunoglobulin



검사 예 Routine Neurologic Ex EMG+ENG, neurometer Muscle Testing, ROM Testing CBC c diff, ESR, CRP, Aldolase TC/TG/HDL FBS, PP2hr, HbA1c Vit B12, Folate RA, uric acid TFT : T3, T4, free T4, TSH

다음 표는 다발성 신경병증의 주요한 형태와 침범 양상 및 질병의 경과에 따른 원인의 분류와 감별의 방법에 대한 것이다. 이 들을 종합적으로 고려하는 것이 원인을 분류하는 데 도움이 된다. 특히, 당뇨와 기타 전신질환과 독성물질에 의한 말초신경병을 감별진단하는 것이 필요할 경우가 흔하다.

표 28. Major Types of Polyneuopathy

Type	Axonal Neuropathy	Demyelinating Neuropathy
Needle EMG Fibrillation & positive sharp wave	(+ + + +)	(-) or (±)
Fasciculation	Absent	Present in chronic form
Nerve conduction velocity	decreased sensory nerve action potential(SNAP) & compound muscle action potential(CMAP)	decreased conduction velocity
Neuropathies[a]	Arsenic	Guillain-Barre syndrome
	Alcoholic	CIDP
	Nutritional	Hypertromatic
	Vasculitic	Metachromatic
	Giant axonal	Tomaculous
	Thallium	Leprosy
	Gold	Diphtheric

Diabetic and uremic neuropathies most likely due to the combined processes of axonal degeneration and demyelination. Recent studies suggest axonal degeneration may be the predominant feature in diabetic neuropathy. NCV, nerve conduction velocith; CMAP, compound action potential ; CLDP, chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy.

표 29. Axonal vs. Demyelinating polyneuropathy

Type	Evolution	Causes	Comments
Axonal			
Acute	Days to weeks	Porphyria, Massive intoxications (arsenic; inhalants), Guillain-Barre syndrome—axonal form	
Subacute	Weeks to months	Mostly toxic or metabolic polyneuropathies	tretment involves eliminating the toxins or treating the associated systemic disorder
Chronic	Months to years	<5 years, consider toxic/meta bolic causes;>5 years, consid er hereditary basis, also diabe tic and dyspoteinemic causes	
Demyelinating			
Acute	Days to weeks	Almost all are the common form of Guillain-Barre syndrome	Rare possibilities include diphtheritic polyneuritis or buckthorn berry intoxication
Subacute	Weeks to months	Mostly relapsing form of CIDP	Rarelly, toxins mentioned above plus aurothioglucose and taxol
Chronic	Months to years	Many possibilities including hereditary; inflmmatory-autoimmune; dysproteinemias, other metabolic and toxic neuropathies	

표 30. 독성 다발성 신경병증의 분류

대부분 감각성 혹은 감각운동성 다발신경병증(허약은 적거나 없음)

아크릴아마이드(Acrylamide)

금속: 비소(arsenic), 수은(mercury), 탈륨(thallium)

이황화탄소(carbon disulfide), 에틸렌옥사이드(ethylene oxide), Polychlorinated biphenyls(PCB)

우세한 운동성 다발신경병증 혹은 감각운동성 다발신경병증(현저한 허약)

금속: 납(lead), 비소(arsenic), 수은(mercury)

Hexacarbons: 노말핵산(n-hexane), 메틸부틸케톤(methyl n-butyl ketone), 유기인산염(organophosphates)

"순수한"감각성 신경병증(허약이 없는 감각소실)

피리독신(pyridoxine) 남용, Cis-platinum

뇌신경병증

트리클로로에틸렌(Trichloroethylene: trigerminal neuropathy), 탈륨(Thallium)

우세한 자율신경 기능장애

아크릴아마이드(Acrylamide), 노말핵산(n-hexane), 탈륨(Thallium), Vacor(PNU)

신경병증 관련가능(mostly anecdotal)

메틸메타크릴레이트(methylmethacrylate), 다이옥신(dioxin), 일산화탄소(carbon monoxide) 벤젠(benzene), Pyrethrins

표 31. Axonal vs. Demyelinating polyneurpathy

Axonal[a]				Demyelinating[a]						
	Acute	Subacute	Chronic	Acute	Subacute	Chronic	Sensory vs. Motor[b]	Autonomic[a]	CNS[a]	Comment
TOXINS[c]										
Acrylamide (flocculant; grouting agent)	–	±	+	–	–	–	S > M	±	+	Large-fiber neuropathy; sensory ataxia
Arsenic (herbicide; insecticide)	±	+	+	–	–	–	SM	±	±	Skin changes, Mees' lines in nails; painful; systemic effects
Diphtheria toxin	–	–	–	+	+	–	SM	–	–	Clinically very rare; can be confused with GBS
γ-Diketone hexacarbons (solvents)	–	±	+	–	–	+	SM	±	+	Neurofilamentous swelling of axons; these solvents now in restricted use
Inorganic lead	–	–	+	–	–	–	M > S or M	–	±	Selective motor neuropathy with prominent wrist drop
Organophosphates	–	±	+	–	–	–	SM	–	+	Brain and spinal cord also affected, the latter irreversibly
Thallium (rat poison)	–	+	+	–	–	–	SM	–	+	Also alopecia, Mees' lines in nails; painful

[a] +, Usually; ±, sometimes; –, rare, if ever.

[b] S, sensory; M, motor; SM, sensorimotor.

[c] The following drugs and environmental toxins are also neurotoxic, mainly to the peripheral nervous system:
Drugs: Amitriptyline, chloramphenicol, colchicine, ethambutol, nitrous oxide, perhexiline maleate, sodium cyanate, thalidomide, L-tryptophan.
Environmental toxins: Allyl chloride, buckthorn berry, carbon disulfide, dimethylaminoproprionitrile (DMAPN), ethylene oxide, metallic mercury, methyl bromide, polychlorinated biphenyls, styrene, trichlorethylene, vacor.

NOTE: CNS, central nervous system; GBS, Guillain-Barre syndrome.

표 32. Polyneuropathy Associated with Systemic Diseases

	Axonal[a]			Demyelinating[a]					
Systemic Disease (Occurrence)	Acute	Subacute	Chronic	Acute	Subacute	Chronic	Sensory vs Motor[b]	Autonomic[a]	Comment
Diabetes mellitus (common)	–	±	+	–	±	+	S, SM, rarely M	± to +	
Uremia (sometimes)	±	+	+	–	–	–	SM	±	Controllable with proper dialysis; curable with successful renal transplant
Vitamin deficiency, excluding B_{12} (sometimes)	–	+	+	–	–	–	SM	±	Involves thiamine, pyridoxine, folate, pantothenic acid, and probably others
Vitamin B_{12} deficiency (sometimes)	–	±	+	–	–	–	S	–	Neuropathy overshadowed by myelopathy
Critical illness (sepsis) (common)	–	+	±	–	–	–	M > S	–	Sepsis patients severely ill
Chronic liver disease (sometimes)	–	–	–	–	–	+	S or SM	–	Usually mild or subclinical
Malabsorption (sprue, celiac disease) (sometimes)	–	±	+	–	–	–	S or SM	±	Basis for neuropathy unclear; deficiency?
Carcinoma (sensorimotor) (sometimes)	–	+	+	–	–	–	SM	±	Sensorimotor axonal neuropathy; mostly with lung cancer
Carcinoma (late) (common)	–	+	+	–	–	–	S > M	±	Mild, probably related to weight loss and wasting
Carcinoma (demyelinating) (sometimes)	–	–	–	+	+	±	SM	–	Acute or relapsing demyelinating neuropathy
HIV infection (sometimes)	–	±	+	–	–	–	S >> M	–	Late stages of AIDS; other neuropathies occur
Lyme disease (sometimes)	–	±	+	–	–	–	S > M	–	Variable picture
Lymphoma, including Hodgkin's (sometimes)	–	+	+	+	+	±	See above	±	Same as with carcinomatous types
Multiple myeloma, lytic type (sometimes)	–	±	+	–	–	–	S, M, or SM	±	Symptomatic neuropathy uncommon; subclinical neuropathy frequent
Multiple myeloma, osteosclerotic[c] (sometimes)	–	–	±	–	±	+	SM	–	May show severe slowing of nerve conduction velocity
Monoclonal gammopathy of undetermined significance (sometimes):									
IgA	–	±	+	–	–	–	SM	–	IgM_k mainly; may bind to myelin-associated glycoprotein (MAG) or other glycoconjugates
IgG	–	±	+	–	–	–	SM	–	
IgM	–	–	–	–	±	+	SM or S	–	

2) 업무관련성평가

업무관련성 평가는 여러 가지 방법을 통해 질환의 양상과 침범부위가 확인이 되면,

(1) 독성물질의 확인과 질환의 양상의 일치 여부를 확인하고

(2) 기타 질환의 여부를 감별한다.

- 혈액학적, 기타 검사를 통해 기타 질환의 여부를 감별하고
- 말초신경병을 일이킬 수 있는 질환이 있는 경우 신경전도 검사와 기타의 검사를 통해 그 질환과 말초신경병의 양태가 일치하는 지를 확인한다.

① 과거력: 최근 수주에서 수개월 이내 바이러스성 감염여부, 유기용제, 살충제 또는 중금속에의 노출여부

② 질병력: 당뇨병, 만성간질환, 암, AIDS, Lyme disease, 약물투여와 연관되어 질문해야할 질병 : 나병(dapsone), 결핵(isoniazid), 고혈압(hydralazine), 간질(phenytoin), 알코올중독(disulfiram), 항암치료(cisplatin, vincristin)

③ 약물복용력: amiodarone, aurothioglucose, cisplatin, dapsone, disulfiram, hydralazine, isoniazid, metronidazole, misonidazole, nitrofurantoin, nucloside analogues, phenytoin, pyridoxine, suramin, taxol, vincristine.

(3) 독성물질의 노출을 확인한다.

- 독성물질의 노출의 확인은 반감기가 짧은 경우 작업환경 측정자료, MSDS, 물질사용 대장 등을 통한 간접적 조사방법과, 직접 작업장을 방문하여 노출의 실태를 확인하고 실재 측정을 해보는 방법을 고려할 수 있다.
- 반감기가 길거나 체내에 축적이 될 경우에는 생체시료를 통한 분석을 시도하거나, Mobilization test가 가능한 경우 test를 실시할 수 있다.

■ 관련독성물질

① 납

납은 뇌증 뿐만 아니라 말초신경염도 일으키는데 전신적 증상은 체중감소, 식욕감퇴, 피로, 변비 등이 있다. 제일 주목할 신경증상은 손목과 손가락의 신근의 약화(wrist drop type)인데 흔히 C8에서 T1 myotome의 원위 팔의 근육 약화가 동반되기도 한다.

또한 국소적인 단발성 신경병(nononeuropathy) 보다는 진행성이면서 전반적인 위약감, 경미한 원위부의 위축(mild distal wasting), areflexia, fasiculation 등이 있는 운동성 다발성 신경병(motor polyneuropathy)이 흔하다. 일반적으로 어른에서는 팔쪽에, 어린이에서는 다리쪽에 이환이 잘 되며, 운동신경이 감각신경보다 더 영향을 받는다.

② 비소

비소에 의한 말초신경염은 감각, 운동신경에 모두 나타나나 감각신경이 좀더 초기에 이환되고 더 광범위하다.

급성중독에 의한 말초신경염은 폭로된 지 5-10일 후에 나타나며 발과 손에 통증성 이상감각, 감각저하가 나타나며, 심할 경우 삼차 감각신경이 상실되기도 한다. 뒤이어 이환된 다리의 원위부에서 근약화가 생기고 다리와 손의 근위부로 진행한다. 감각신경의 상실정도와 비례해서 deep tendon reflex의 상실이 생긴다.

만성중독에 의한 말초신경염은 다리에 화끈거리거나 무감각이 있다가 나중에 손으로 진행하는데 특히 진동, 위치감각에 장애가 생긴다. 근약화는 급성중독보다는 경하나 발과 손의 내재근에는 지속적으로 남아있을 수 있다.

③ 수은

알킬수은의 중독 시에 뚜렷한 사지 원위부의 지각이상이 생긴다. 유기수은중

독의 경우에도 초기에는 두통, 피로감, 사지 및 입술이 저리고 지각이상이 생긴다.

④ 탈륨

탈륨 중독에 의한 초기 신경학적 증상은 중독 후 2-5일 후에 심한 화끈거림과 관절통증이다. 다리가 먼저 이환되는 다른 축삭병변과는 다르게 손과 체부가 초기에 이환된다. 건반사는 원위부에서 없으나 근위부는 보존되고 감각상실이 흔하며, 빈맥, 발한, 고혈압 등의 자율신경 증상도 있을 수 있다.

중추신경계 증상도 흔히 있는데 정신증, 행동변화, 실조, 진전 등이 생긴다.

⑤ 유기인 화합물

유기인 화합물의 중독에 의한 증상은 아세틸콜린 에스테라제의 억제와 아세틸콜린의 축적에 의한 콜린성 증상에 의해 발생하는데 두가지 형태로 구분할 수 있다. 첫 번째 형태는 근약화가 없으면서 위장증상, 축동, 유루(lacrimation)이며, 두 번째 형태는 사지와 호흡근의 약화이다.

말초신경염은 발의 이상감각과 함께 심한 통증이 있으며, 초기에 감각이상이 있지만 신경염은 주로 운동신경에 의한 영향이 주가 된다. 다리가 초기에 양쪽으로 foot drop이 생기다가 손으로 진행한다. 심한 경우 근위부의 근육도 약화되고 다리와 손의 내재근은 위축된다. 유기인 화합물에 의한 신경염은 다른 독성 물질에 의한 신경염 보다 빨리 진행하는 경향이 있어 첫 증상 후 2주안에 최대로 이환된다.

⑥ n-Hexane 과 Methyl n-Butyl Ketone(MnBK)

Hexacarbon에 의한 신경염은 흔히 체중감소, 복통 등을 동반한다. 발가락이나 손가락의 무감각이 가장 흔한 초기증상이다. 그러나 무릎의 근위부까지 확장되는 것은 드물고, 진동감각은 상대적으로 보존되나 다른 감각영역은 모두 영향을 받는다. 아킬레스건반사의 소실은 흔하나, 근위부 건반사는 심한 경우에

도 보존되는 경향이 있다. Hexacarbon에 의한 신경염에서는 감각실조, 뇌신경 이상, 자율신경이상, 심한 동통 등은 없다.

심하고 장기간의 폭로는 근약화와 체중감소가 뚜렷하고 팔과 발에 이환되는 원위부 근약화가 흔하다. 경도에서 중등도의 중독에서는 감각과 운동 장애가 흔하나 심한 중독의 경우에는 근위부 근육의 약화 등의 운동장애가 주가 된다.

⑦ Trichloroethylene(TCE)

TCE에 폭로되면 삼차신경과 안면신경의 기능장해를 초래하는데 삼차신경의 장애에 의한 급속한 안면 무감각이 특징적이다. 삼차신경염은 모든 구역을 침범하며 저작의 약화도 동반된다. retrobulbar, 시신경 병변, 안구운동 장애도 가끔 나타난다. 경한 안면감각상실이나 동공반사이상은 영구적일 수도 있다. 원위 감각운동신경이상은 아직 확실히 증명이 되지 않았다.

⑧ 이황화탄소

이황화탄소의 고농도 노출은 독성뇌증을 일으킬 수 있으며 만성 저농도의 독성은 말초신경염과 뇌신경염을 야기한다. 10-40ppm의 저농도로 만성적으로 폭로 시에 다리의 운동전도이상만 있지만 고농도 폭로시에는 무감각과 근 약화가 동시에 나타나며 아킬레스와 무릎반사의 소실이 흔하다. 팔의 이환은 계속적으로 폭로시에 뒤따른다.

⑨ allyl chloride(3-chloropropene)

기중으로 고농도로 계속 폭로시에 점진적인 사지 원위부의 무감각과 감각운동장애, 발목반사의 감소가 나타난다.

⑩ acrylamide

초기 증상은 발과 손가락의 과도한 발한과 무감각, 경한 보행실조이다. 피부장애가 동반된다. acrylamide neuropathy의 특징적인 증상은 전반적인 조기 무

반사이다. 근약화는 초기에 다리근육의 원위부에서 발생하나 폭로가 지속됨에 따라 다리 근위부와 손의 근육으로 진행한다. 진동감각이 가장 심하게 손상받고 다른 감각도 결국에는 이환이 된다.

⑪ dimethylaminopropionitrile(DMAPN)

초기에는 urinary hesitancy와 복부통증이 나타났다가 발기부전과 다리의 무감각이 뒤를 따른다. 다리와 손의 무감각과 이상감각은 근위부로 확대되고 다리의 근약화로 진행된다. DMAPN 독성의 특징은 lower sacral dermatome에서 통증, 온도, 접촉에 대한 감각의 저하이다. 진동감각은 발에서 감소하고 원위부의 근약화는 흔한데 특히 발과 발가락의 신근에서 현저하다. 근약화에도 불구하고 위축은 흔하지 않으며, 심건반사는 남아있다. 뇌신경과 자율신경은 보존된다.

⑫ methyl bromide

만성폭로는 초기에 다리 원위부에 무감각과 근약화를 초래한다. 뒤이어 보행장애와 손의 운동이 부자연스러워지고 다리 원위부 근육의 이완성 약화와 pin and touch appreciation에 장애가 순차적으로 생긴다. 아킬레스 건반사는 감소되거나 소실된다.

⑬ ethylene oxide

저농도 만성 폭로의 경우 대칭성의 원위부 다발성 신경염이 발생됨이 보고되었다. 이 신경염에서도 원위부의 감각장애와 근약화가 처음에는 다리에서 생겼다가 점차 팔로 진행한다. 아킬레스 건반사는 대부분 없어지고 전반적인 저반사가 흔하다.

4. 참고자료

Anders Ahlbom. Neurodegenerative Diseases, Suicide and Depressive Symptoms in Relation to EMF. Bioelectromagnetics supplement 2001:5:S132-S143

Anthony SF et al. Harrison's principles of internal medicine, 14th ed., The McGraw-Hill Companies, Inc., 1998

Baker EL, White RF. Chronic effects of organic solvents on the central nervous system and diagnostic criteria. World Health Organization (Copenhagen) and Nordic Council of Ministers (Oslo). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1985.

http://www.alsa.org

http://www.kalsa.org

http://www.neuro.or.kr

Robert GF, Occupational and Environmental Neurotoxicology. Lippincott-Raven. Philadelphia·New York 1999.

Ross MA et al. Toward earlier diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis(Revised criteria), Neurology 1998;50:768-772

김양호. 직업병 사례II(망간중독과 관련된 몇가지 사례). 대한산업의학회 전공의 연수교육 자료집. 1999

오희철 등. 고엽제 피해 역학조사. 2차년도 보고서. 연세의료원, 국가보훈처. 2000

피부질환

포천중문의대 구미차병원 산업의학과 김성아[16]
산업안전보건연구원 김은아[17]

1. 개요

직업성 피부질환을 이해하는 데는 다음의 두 자료가 유용하다.

- 미국 국립산업안전보건연구원의 의사를 위한 직업성 피부질환 프로그램
- 접촉피부염의 작업 관련성 평가 지침(KOSHA CODE H-18-1999)

직업성 피부질환: 작업환경 요소에 의해 야기되었거나 악화된 피부질환. 90% 정도가 접촉성 피부염, 이중 약 80%정도가 자극성 접촉성 피부염으로 추정.

1) 접촉성 피부염

(1) 자극성 : 비면역학적 기전에 의해 발생. 충분한 농도와 폭로시간이 있는 경우 대부분의 근로자에게서 발생. 자극 반응을 입증할만한 특이검사는 없다. 아토피가 자극성 수부 피부염의 위험인자로 알려져 있으나, 개인차원에서 자극반응을 예측하는데는 의문이다.

(2) 알레르기성 : 세포매개성 과감작 기전에 의해 발생. 적은 수의 근로자만 영향받음. 대개 어떤 알레르기 항원에 1주 가량 접촉된 후 감작되어 나타남. 피부첩포검사는 알레르기성 접촉성 피부염을 일으킨 감작이 있었음을 증명할 뿐임.

---

16) 주소: 우 730-728 경북 구미시 형곡동 855 포천중문의대 구미차병원 산업의학과
Tel: 054-450-9557 Fax: 054-450-9955 e-mail: drsakim@hanmail.net

17) 주소 : 경남 창원시 용호동 7-4번지 산업역학조사팀.
Tel: 055-269-0573 Fax: 055-269-0596 e-mai: euna0@dreamwiz.com

피부의 표재성 염증질환은 임상적으로 유사한 양상을 보인다. 초기 및 중간변화는 홍반 및 부종, 그 후 수포 및 삼출, 뒤에는 가피, 인설이 형성된다. 만성으로 진행되면 태선화, 피부탈락, 피부색의 변화 등이 나타난다.

2) 접촉 두드러기

- 일반 인구집단에서 중요한 질환으로 직업성 피부질환영역에서 차츰 증가하고 있다.
- 노출후 20 ~ 30분안에 나타나는 팽진-발적 반응. 4 ~ 6시간 안에 나타나는 지연성 접촉두드러기도 있음. 팽진, 홍반 및 가려움증까지 다양하다.
- 고무장갑에 의한 피부질환에서는 알레르기성 접촉피부염보다 더 흔하다.

(가) 즉시형 접촉 반응: 두드러기성, 습진성, 기타 즉각적인 반응들

(나) 접촉 두드러기: 알레르기성 및 비알레르기성 접촉 두드러기 반응

(다) 단백질 접촉 피부염 : 단백질이나 단백질성 물질에 의한 알레르기성 또는 비알레르기성 습진 반응(수포 포함)

(라) 아토피성 접촉 피부염 : 즉시형 두드러기성 또는 습진성 Ig-E 매개형 접촉 반응

(마) 접촉 두드러기 증후군 : 접촉 두드러기인자(면역성 및 비면역성)에 의해 촉발된 국소 및 전신적 즉시형 반응

- 물리적 원인에 의한 접촉 두드러기

약 20가지 형태. 가장 흔한 것이 피부묘기증, 콜린성 두드러기, 한랭 두드러기, 지연성 압박 두드러기. 대부분의 물리적 두드러기는 만성적이고 수년이상 지속한다.



그림 21. 천연고무라텍스에 의한 접촉두드러기



그림 22. 2,5-헥산디온에 의한 색소침착

3) 색소 변화

* 흑색증(melanosis) 및 흑피증(melanoderma) - 과색소침착(hyperpigmentation)

* 저색소 침착(leukoderma) - 환경적 자극이나 상해로 인한 색소 소실. 백반증과 아주 유사하나 약간 인설이 있으며 피부가 밝은 것이 마치 백색 비강진과 그 특징이 비슷하다. 건선, 아토피피부염 등의 발생후에 종종 볼 수 있다.

* 백반증(vitiligo) - 직업성 저색소증에는 부적합한 용어. 특발성 또는 유전성 leukoderma라 칭하는게 더 적합

* 색채이상(dyschromia) - 동일부위나 인접부위의 색소증가와 색소감소가 같이 있을 때

2. 진단기준

1) 직업성 접촉성 피부염 : 마티어스(1989)의 7가지 진단 기준 중 적어도 4개 이상

(1) 병변의 모양이 접촉성 피부염의 양상

(2) 직업력상 자극물질 및 알레르겐에 노출된 것이 확인되고

(3) 작업 관련 부위와 피부염의 일치 여부 : 알레르기접촉피부염의 경우는 노출부위와 피부병변 발생부위가 반드시 일치하는 것이 아니므로 주의.

(4) 노출과 질병발생과의 시간적 관련성(잠복기: 폭로 후 수분에서 수 시

간; 최대 6개월)

- 현재 업무에 종사하기 전에 동일한 피부병변이 존재하지 않았어야 한다. 그러나 기존의 피부질환이 새로운 부위에 발생하거나 악화되는 경우가 있으므로 주의해야 한다.
- 의심되는 유해물질에 작업 중 노출되었어야 한다.
- 잠복기: 자극접촉피부염의 경우는 첫 노출 후 2주 이내에 발생하지만 알레르기접촉피부염의 경우는 수 년 후에 발생하는 경우도 있다.

(5) 비직업성 요인의 배제

(6) 추정되는 원인물질 제거 후 피부염이 호전된다. 원인 물질이 정확히 규명되지 않더라도, 재폭로시 재발하고, 접촉제거와 재폭로 간에 가시적인 피부변화가 두 번 나타나면 직업성 요인을 뒷받침하는 증거로 충분하다. 작업관련성 피부염의 1/4정도는 직업적 노출변화에도 불구하고 호전되지 않음을 명심해야 한다.

(7) 첩포검사에 의한 직업성 알레르겐의 증명

표 33. 알레르기 및 자극접촉피부염의 특성

특징	자극성	알레르기성
원인 물질의 특성	산, 염기, 계면활성제, 용제, 산화제, 효소	저분자, 지용성
원인 물질의 농도	농도에 따라 반응 정도다름	적은 농도에서도 발생
유전적 소인	++	++++
감작의 필요성	불필요	필요
피부의 반응	발적, 비늘(인설)형성. 급성일 때 물집을 만드는 일도 있고, 가끔 통증이 동반. 후기에 가려움증이 나타날 수 있다.	흔히 발적과 작은 물질(소수포)이 나타나며 초기에 가려움증이 동반된다.
접촉 후 피부병변 발생 시간	수 분에서 수 시간	수 일
발생 근로자 수	대개 동일작업장에서 다수 발생	많은 경우 단독 발생

2) 직업성 백반증

특발성 백반증과 임상적으로 구별하기 어렵다. 모발색소나 안구 색깔의 소실은 보고된 바 없다. 색소소실까지는 최소한 2-4주 정도 걸린다. 동일 작업에서 여러 근로자들이 대개 손에 색소소실이 보일 때 사용 물질을 확인한다.

표 34. 백반증을 일으키는 화학물질

hydroquinone, monobenzyl ether of hydroquinone, monomethyl ether of hydroquinone (p-methoxyphenol of p-hydroxyanisole), p-tertiary butyl phenol, p-tertiary butyl catechol, p-tertiary amylphenol, p-isopropyl catechol, p-octylphenol, p-nonylphenol, p-phenylphenol, p-cresol

현재까지 보고된 특발성 백반증과 직업관련성 백반증의 차이로는 다음과 같은 것이 있다.

A. 화학물질에 의한 백반증의 특징

- 성인에서 발생한 백반증
- 손이나 손가락 등 화학물질 접촉 부위에 흔히 발생하고, 접촉성 피부염에 동반되는 경우 많음
- 질병의 경과 : 백반증이 점점 호전되는 경향이 있다
- 발생된 탈색반의 특징 : 체모 주위에는 탈색이 되지 않는 소견이 없음,
  백반증의 작은 반점이 합쳐지면서 커지는 경향,
- 백반증 발생 부위 : 눈과 눈 주위의 백반증의 탈색이 없음
- 백반증에 대한 가족력이 없다

B. 특발성 백반증의 특징

- 성인기 이전에 발생되는 경우가 많음

아토피성 피부질환 및 백반증에 대한 개인력과 가족력이 있음

백반증에 동반되는 다른 질환 : 갑상선질환, 악성빈혈, 당뇨질환
기타 다른 자가면역성 질환

탈색증상이 발생되는 신체부위 : 백모증, 동공탈색이 흔히 동반됨

3. 업무관련성 평가

1) 문진

다음과 같이 문진하는 것이 효과적이다.

(1) 피부 어디가 문제인가요? 어느 부위부터 시작되었나요?

대부분의 직업성 피부발진은 노출부위에서 시작. 피부염이 지속될수록 인접

부위와 먼 곳의 피부에도 침범(자가습진화 또는 이드 반응). 이 발적 확장기에 관찰할 경우, 발진시작부위에 대해 자세히 묻지 않으면 비직업성으로 오진될 수 있다.

(2) 발진이 언제 생기기 시작했나요?

작업공정의 변화나 신물질의 도입과 같은 작업장 활동과 연관되어 있을 수 있다.

(3) 어떤 일을 합니까?

사소한 노출이라도 피부자극의 원인이 될 수 있으므로 철저히 직무에 대해 문진해야 한다. 의심되는 물질에 실제로 접촉되는지와 장갑이나 다른 개인보호구를 사용하는지도 확인해야 한다.

(4) 휴무시, 휴가시, 또는 통상 작업외의 작업시 피부상태는 어떻습니까?

대부분의 직업성 접촉성 피부염의 경우, 발진은 작업 주중에 심해지고 주말과 휴가 중에는 경감된다. 그러나, 재발성 발진이 몇 달 동안 있은 후에는 이런 양상은 바뀌고 피부자극은 호전되지 않을 수 있다. 특정 작업활동을 하지 않았을 때 좋아졌던 초기 양상이 있다면, 발진과 직업성 물질간의 관련성추정에 도움이 된다.

(5) 피부문제가 생겼을 때 치료는 어떻게 했나요?

발진은 불충분한 치료나 그 자체로 접촉성 피부염을 초래할 수 있는 약물사용 때문에 깨끗해지지 않을 수 있다. 발진치료에 사용했던 모든 약품은 이차성 알레르기성 접촉성 피부염의 가능성 때문에 다 확인해야 한다.

(6) 현재 피부문제의 원인이 무엇이라고 생각합니까?

(7) 다른 근로자들도 그렇던가요?

당해 근로자만 그런지(알레르기성 의심), 여러 명이 그런지(자극성 의심) 아는 것이 유용하다. 그러나 추정 환례들의 평가시, 면담과 진찰이 현재 문제와 연관되지 않은 상황을 밝힐 수도 있음에 주의해야 한다.

(8) 작업공정에 변화가 있었나요?

생산속도의 변화(속도가 증가되면 근로자는 빨리 일하게 되고 안전한 작업

방법을 간과하기 쉽다), 신물질의 도입, 보호 장갑 착용 및 교체주기, 작업장에서 사용하는 비누에 대해 확인

(9) 과거력:

(가) 다른 피부질환: 건선이나 특발성 편평태선은 직업성 피부질환과 혼동되기 쉽다. 아토피성인 경우 특히 자극성 반응과 같은 직업성 피부질환의 발생위험이 13.5배 높다. 호흡기성 알레르기력보다는 아토피피부염에 대한 과거력이 향후 작업관련성 피부염의 더 나은 예후인자이다.

(나) 이전의 접촉성 알레르기: 니켈 알레르기는 접촉물질사용을 중단해도 지속적이고 재발성인 피부발진과 관련있을 수 있다.

(다) 이전의 직무 및 현재의 부업: 예컨대 과거에 에폭지수지를 사용했고 특히 그 당시에 발진이 있었다면 현 직무의 에폭시수지에 초점을 두고, 이전에 잦은 일로 인한 자극성 피부염이 있었다면 비슷한 문제가 재발했음을 추정할 수 있다. 현 회사에서 원인물질을 찾을 수 없더라도, 부업으로 다른 회사에서 일하는 경우 원인이 될 수 있다.

(라) 취미: 예컨대 비행기모형조작에 사용하는 에폭시 수지와 아교 등.

(마) 약물사용 : 예컨대 수부 발진에 사용하는 Mycolog 크림의 에틸렌디아민에 감작될 수 있다.

2) 임상 진찰

- 환자가 완전히 탈의하는 게 중요하다. 그렇지 않으면, 내인성 습진의 반점(굴곡성, 태선화, 또는 판성 습진), 팔꿈치, 무릎, 두피, 족부의 건선반, 건선성 조갑함몰, 족부백선, 완선 등을 놓칠 수 있다. 이런 상태가 직업성 피부병과 동시에 있을 수 있더라도, 의심스런 환례에서는 진단에 영향을 줄 수 있다. 진행성 패턴(전형적으로 내인성)을 제외하고 접촉 피부염은 패턴만으로 확진이나 감별진단이 불가능하다.

- 병변부위와 모양을 확인 후 기술한다.

(1) 어떤 형태가 직업성 접촉 피부염을 시사하는가?

대부분의 직업성 접촉 피부염은 손을 침범한다. 근로자가 장갑을 끼지 않는데 손이 정상이면, 접촉 피부염이 아닐 가능성이 높다. 장갑을 낀다면, 장갑 보다 몸쪽의 팔이 침범될 것이다. 공기전파성 접촉인자는 주로 얼굴과 목을 침범한다.

(2) 어떤 형태가 내인성 피부염을 시사하는가?

- 병변이 손바닥 중앙에 국한되거나, 손바닥 습진이 "에이프런 패턴"일 때
- 팔꿈치안측과 무릎후면의 습진은 거의 대부분 내인성(아토피성)
- 정상 피부로 둘러싸인 박탈성 구진: 등에 생길 경우, 대개 손가락이 닿는 부분에 발생

3) 임상 검사

(1) 첩포 검사

- 첩포 검사는 알레르기성 접촉 감작을 밝힐 뿐 자극성 접촉성 피부염을 진단하는데 사용할 수 없다. 일상적인 배치전 검사로 사용하지 않는다.
- 방법 요약: 비자극 농도로 셀룰로스 디스크(Al-test)나 알루미늄 챔버(Finn chambers)에 넣어 대개 환자의 등에 48시간 붙여놓는다 → 제거한 후 관찰하고 48 시간 후에 다시 관찰한다. 아래의 상세한 내용은 직업환경의학외래협의회(KOEC)의 홈페이지 - 진료술기편에 기술되어 있음

http://www.koec.org

(가) 주의사항

- 금기: 접촉피부염이 급성으로 진행중이거나 환부가 광범위하게 퍼져있는 경

우, 국소용 부신피질 스테로이드제(연고 또는 크림)를 사용하고 있는 경우

- 이 검사 자체가 환자를 감작시킬 수 있다는 사실을 명심할 것. 따라서 항원성이 강한 물질로 검사할 때는 주의해야 되며, 특히 반복검사는 꼭 필요한 경우에 한하여 실시
- 검사시 비특이적인 염증반응(알레르기에 의한 것이 아닌 단순한 자극에 의한 반응)이 나타나지 않도록 유의할 것. 따라서 검사물질은 충분히 희석해서 일차적인 자극효과가 일어나지 않도록 해야 되는데 특히 "표준화"되어있지 않은 물질로 검사할 때 주의해서 실시
- 만약 검사한 자리에 몹시 심한 자극증상을 느끼면 일단 검사물을 제거한 뒤에 즉시 의사에게 보이도록 미리 일러준다.
- 다른 모든 알레르기 검사와 마찬가지로 이 검사가 양성으로 나타났다고 해서 그것을 기인 항원으로 확진할 수는 없으며 반대로 음성으로 나타났다고 해서 기인항원이 아니라고 할 수는 없다. 양성으로 나타난 항원이 병력 및 진찰소견과 부합되어야만 기인항원으로 확진할 수가 있다.
- 이 검사의 결과는 검사물질의 농도, 검사기구의 종류 또는 검사방법을 어떻게 선택하는가에 따라서 큰 영향을 받는다. 따라서 이 검사는 공인기관, 즉 국제 접촉피부염(ICDRG, International Contact Dermatitis Research Group) 또는 북미접촉피부염연구회(NACDG, North American Contact Dermatitis Research Group)에서 추천하는 검사기구 및 방법에 따라 실시하는 것이 바람직하다.

(나) 검사방법

- 검사부위 : 등(배부) 또는 팔(전박부)
- 검사물(항원; test material)의 선정 : 접촉피부염을 일으킨 항원이 무엇인지 전혀 모를 경우에는 이 질환을 흔히 일으키는 항원을 모아 놓은 kit를 사용할 수밖에 없는데 이를 'Standard screening tray'라고 한다. 이

들 kit의 수나 내용은 나라마다 다르나 대략 25개 전후로 구성되어 있다. 산업의학에서 활용될 수 있는 kit는 흔히 사용하는 Korean standard와 Rubber additive series, Plastic & Glues series, Cosmetic series 등으로 이 중에서 피부염을 일으킨 작업장에서 노출되었을 가능성이 있는 물질을 골라서 사용할 수 있다.

KOREAN STANDARD KOR-1000 (23종)					
1	Potassium dichromate 0.5% pet	2	4-phenylenediamine base	3	Thiuram mix 4x 0.25% pet
4	Neomycin sulphate 20.0% pet	5	Cobalt dichloride 1.0% pet	6	Mercury ammonium chloride 1.0% pet
7	Nickel sulphate 5.0% pet	8	Quinoline mix 2x 3.0% pet	9	Colphony(Rosin) 20.0% pet
10	Parabens 4x 3.0% pet	11	N-Isopropyl-N-phenyl-PPD 0.1% pet	12	Wool alcohol(Lanolin) 30.0% pet
13	Mercapto mix 4x 0.5% pet	14	Thimerosal 0.1% pet	15	Balsam of peru 2.5% pet
16	4-tert-Butylphenol formaldehyde resin 10.% pet			17	Mercaptobenzathiazole 2.0% pet
18	Formaldehyde 1.0% aq	19	Fragrnaces mix 8x 1.0% pet	20	Imidazolidinyl urea 2.0% aq
21	Quaternium 15 1.0% pet	22	Captan 0.5% pet	23	Cl-Me-Isothiazolinone 0.01% aq

RUBBER ADDITIVE SERIES R-1000 (24종)			
1	Tetrame thylthiuram disulfide 1.0% pet	2	Tetrame thylthiuram monosulfide 1.0% pet
3	Tetrame thylthiuram 1.0% pet	4	Dipentamethlenethiuram disulfide 1.0% pet
5	N-Cyclohexyl-N-phenyl-4 phenylenediamine 1.0% pet	6	N,N-Diphenyl-N-phenylenediamine 1.0% pet
7	N-Isopropyl-N-phenyl-4-phenylenediamine 0.1% pet	8	2-Mercaptobenzothiazyl 1.0% 1.0% pet
9	N-Cyclohexylbenzothiazyl sulphenamide 1.0% pet	10	Dibenzothiazyl disulfide 1.0% pet
11	Morpholinylmercaptobenzothiazole 1.0% pet	12	Diphenylguanidine 1.0% pet
13	Zinc dithyldithiocarbamate 1.0% pet	14	Zinc dibuthldithiocarbamate 1.0% pet
15	N,N-di-beta-naphtyl-4-phenylenediamine 1.0% pet	16	N-phenyl-2-naphtylamine 1.0% pet
17	Hexamethulnetetramine(Hexamine) 2.0% pet	18	Diaminodiphenylmethane 0.5% pet
19	Diphenylthiourea 1.0% pet	20	Zinc dinethldithiocarbamate 1.0% pet
21	2,2,4-Trimethyl 1,2-dihydroquinoline 1.0% pet	22	Diethyliourea 1.0% pet
23	Dibutylthiourea 1.0% pet	24	Dodecylmercaptan 0.1% pet

(다) 검사기구의 선정

검사할 항원을 피부에 고정시키는 기구를 어떤 것으로 선택하는 가에 따라 검사결과가 달라질 수 있기 때문에 이들 기구의 선택에는 신중을 기할 필요가 있다.

① 고전적인 방법(classical methods)

- 부드러운 천(직물)이나 거즈를 작게 잘라서 여기에 항원을 바른 뒤 이를 반창고로 피부에 고정시키는 방법
- Band-aid(일회용 반창고)의 거즈 부분에 항원을 발라서 피부에 부착시키는 방법

② AL test

위에서 말한 공인기관(ICDRG 및 NACDG)에서 추천하고 있는 검사방법이다. 이것은 polyethylene으로 피막된 작은 알루미늄밖에 원형의 셀루로즈를 부착시킨 것(cellulose disc affixed to polyethylene-coated aluminium barking)으로 항원을 여기 바른 뒤 감작성이 낮은 Scanpore tape로 피부에 고정하는 방법이다.

③ Finn chamber test

이것 역시 공인기관이 추천하는 방법이고 가장 광범위하게 사용되는 방법이다. (시중에 판매되는 대부분의 kit는 이 방법을 채택하고 있다.) 여기에 사용하는 기구는 속이 약간 들어간 작은 알루미늄 원판(shallow aluminium cup)으로 되어있다. 항원은 이 약간 들어간 알루미늄 원판속에 직접 넣거나 액상인 경우 종이 disc에 묻혀서 그 속에 넣은 뒤 이를 scanpore tape로 피부에 고정한다. 이 기구는 그 크기가 매우 작기 때문에 AL test보다 많은 수의 항원을 검사할 수 있고 또 반응의 부위가 작다는 장점을 갖고 있다.

				
paper-disc	plate	tray	box & stripe	scanpore tape

④ Simple patch test(Blenderm patch test)

위에 열거한 검사방법이 우수하긴 하지만 이 방법대로 실시할 수 없을 때 검사하는 방법이다. 어떻게 보면 고전적인 방법과 흡사하다고 할 수 있다. 우선 폭이 2.5cm되는 Blenderm tape(3M제품)를 3~4cm의 길이로 자른다. 다음에 부드러운 천(또는 거즈를 몇 겹 접어서 만들 것)을 가로 및 세로 약 1cm되게 잘라서 Blenderm tape의 끈끈한 쪽에 붙이고 여기에 조사할 물질을 발라서 피부에 고정시키는 방법이다.

(라) 검사에 사용할 물질(test material)의 희석

시판 항원은 ICDRG나 NACDG에서 추천하고 있는 농도로서 이미 희석되어 있는 경우가 대부분이나 그렇지 못한 때에는 검사시 피부에 자극이 없도록 적절히 희석해야 한다. 검사물질의 희석에 가장 많이 쓰이는 것은 바셀린(vaselin, white petrolatum)이다. 포름알데하이드 등은 물이나 그 밖의 용매가 요구된다.

(마) 첩포검사의 종류

① 개방첩포검사

검사물질 위에 거즈나 반창고를 붙이지 않고 개방된 상태 그대로 두는 방법이다. 검사물의 위를 덮으면 피부에 자극을 줄 수 있는 물질로 검사를 실시할 때 사용하는 방법으로 향수, 면도 후에 바르는 로숀(after-shave lotion), 발한억제제, plant oleoresin 등이 여기 속한다.

② 광첩포검사(photo patch test)

광알레르기성 접촉피부염은 피부가 항원과 광선, 양쪽에 노출되어야만 발병되므로 이 검사 역시 피부를 항원 이외에 자외선에도 노출시킬 필요가 있다. 광항원(photoallergen) 중 흔한 것은 halogenated salicylanilides, sulfonamides, phenothiazines 등인데 이들에 의한 피부발진은 임상적 및 병리학적으로 일반

접촉피부염과 구별이 곤란할 정도로 비슷하다. 검사할 항원은 같은 것들을 두 벌로 준비한다. 항원은 광선이 닿지 않도록 주의해서 피부에 부착시킨다. 48시간 후에 한벌은 가린 것을 떼어내고 장파의 자외선(UVA)을 조사시킨다. 그 뒤 항원을 다시 가하고 48시간동안 더 놔둔다. 총 96시간 후, 양쪽 검사물을 모두 떼어내고 그 결과를 판정한다. 이 검사를 실시하면 기인 항원을 찾아내는 데도 도움이 되고 광접촉피부염과 보통의 접촉피부염을 감별하는 데도 도움이 된다.

③ 첩포검사(폐쇄첩포검사: closed patch test)

흔히 실시하는 일반적인 첩포검사이다. 위의 것들(open-patch test, photo-patch test)과 구별하기 위해서 폐쇄첩포검사라고 부르기도 하나, 보통 첩포검사라고 하면 이 방법에 의한 검사를 가리킨다.

(바) 검사방법

검사할 부위를 알콜이나 아세톤으로 잘 닦아낸다. 검사할 물질을 위에서 말한 기구를 이용하여 피부에 부착시키면 된다.

(사) 판정

검사할 물질은 붙인 후 48시간 후에 피부에서 떼어내고 그 뒤 20~30분간 기다렸다가 그 결과를 판정한다. 이처럼 약 30분 동안 기다리는 이유는 결과에 영향을 미칠 수 있는 단순한 자극에 의한 반응을 제외시키기 위해서이다. 단순한 자극에 의한 반응은 검사물질과 반창고를 떼어내면 곧 사라지게 된다.

또 반응의 결과는 그 뒤 2일 및 4일 뒤에도 관찰을 계속해서 해야 한다. 알레르기에 의한 반응은 항원물질을 제거한 뒤 24시간 이내에 더 커지는 일이 흔하다. 이처럼 접촉피부염의 기인항원에 의한 피부반응은 오랜동안 계속될 뿐만 아니라 여러 시간이 경과한 후에 나타나기도 하므로(Neomycin에 의한 반응은 96시간 내지 1주일이전에는 나타나지 않은 일도 있다.) 이 검사결과는 4일 동안 관찰을 계속하도록 해야 된다.

반응결과의 판정은 피부에 테이프가 접촉되지 않은 반응부위의 중심부를 관

찰해야 되며 양성 반응의 판정기준은 ICDRG에서 추천하고 있는 아래의 기준에 따르는 것이 좋다.

Table 35. Interpretation Key Based on Recommendations by the International Contact Dermatitis Research Group

	**Doubtful reaction** Faint macular or homogeneous erythema, no infiltration	?		**Extreme positive reaction** Coalescing vesicles/bullous reaction	++ +
	**Weak positive reaction** Erythema Infiltration Discrete papules	+		**Irritant reaction of different types***	IR
	**Strong positive reaction** Erythema Infiltration Papules Discrete vesicles	++		**Negative reaction**	–
				Not Tested	NT

(2) 단자 검사

즉시형(1형) 과민반응을 볼 때 사용한다. 단자검사는 천연고무라텍스에 대한 1형 과민성을 보는 가장 민감한 진단검사이다.

(3) 조직 검사

건선, 편평 태선, 종양과 같은 비직업성 질환을 감별하는데 유용.

(4) 진균 검사

도말검사와 배양이 있다. 도말검사는 진균 감염증이 있다고 의심되는 경우 현미경으로 균주를 확인하여 즉각적으로 알 수 있는 방법으로서 배양보다 더 믿을

만하다.

(가) 피부

① 병변이 더럽거나 침연되어 있으면 먼저 알콜이나 아세톤으로 깨끗이 한 후 건조시킨다.

② 메스날이나 유리 슬라이드의 모서리로 인설을 채취하여 유리 슬라이드 위에 모은다. 수포성 발진은 진균이 수포의 껍질 내에 있으므로 잘 드는 가위나 메스날을 이용하여 이를 벗겨내야 하며 이를 뒤집어서 15번 메스날로서 그 위를 잘 긁도록 한다.

③ 작고 얇은 인설은 직접 검사, 커다란 조직은 잘 조각내고 두꺼운 조직은 버린다.

④ 10 ~ 20% KOH용액을 떨어뜨리고 커버슬립을 덮은 다음 15 ~ 30초간 약간 가열하되 절대로 끓도록 해서는 안 된다.

⑤ 현미경으로 검사시 KOH가 대물렌즈에 닿지 않도록 한다.

(나) 모발 및 조갑

① 우드 등으로 두피를 먼저 검사한다. 형광을 띠는 병변이 있으면 10 ~ 15개의 모발을 뽑아낸다. 아니면 인설을 검사하거나 무작위로 병소부위에서 모발을 뽑는다. 조갑의 경우는 이영양 혹은 과영양화되어 비후되거나, 색소변화가 있는 조갑은 잘라내어 잘게 조각을 낸다.

② 10 ~ 40% KOH를 점적 후 가열한 뒤 15 ~ 30분간 방치하여 식도록 하며 조직은 Swartz-Lamkins염색을 해서 보거나 직접 검사한다.

(5) 특수 화학 검사

(가) 니켈을 발견하기 위한 디메틸글리옥심 점적 검사(dimethylglyoxime spot test)

키트: 1% 디메틸글리옥심 함유된 알콜과 10% ammonium hydroxide 용액으로 구성. 두 용액을 금속성 물체에 몇 방울 떨어뜨려 적색으로 변하면 양성. 적어도 1:10,000 정도(니켈-민감성인 사람에서 피부염을 일으킬만한)로 충분한 니켈 함유시 나타남.

(나) 크롬용 검사

물체를 뜨거운 물에 담가놓아 크롬이 추출되게 한다. -> 희석된 hydrochloric acid 액을 넣어 산성화시킨다. -> 1% diphenyl carbazide 함유 알콜을 첨가 -> 적색 : 6가 크롬염

4) 작업장 방문조사

(1) 사업장 순회전 : MSDS등을 이용해 가능한 물질을 확인한다.

도움되는 웹사이트 :

-한국산업안전공단 안전보건정보사이트 http://www.kosha.net

-미국국립 독성 프로그램 http://ntp-server.niehs.nih.gov

(2) 사업장 순회 : 가능하면, 모든 관심 있는 집단의 대표자들과 같이 사업장을 순회한다. 기술적 문제에 관해 답할 수 있는 생산과 물질에 대해 잘 아는 사람을 동행하도록 요구한다. 생산 전공정을 보는 것이 중요하다. 정상적인 공정 및 작업 중 휴식시도 살핀다. 작업자가 사용하는 보호구, 개인위생, 식사, 흡연시의 습관을 살핀다.

(3) 사업장 순회직후 모임: 노사양측과 함께 가진다. 추가질문에 답도 얻고 적절한 권고도 한다. 그러나 이 단계에서는 추가정보나 검토가 필요할 수 있으므로 구체적인 결론을 내놓지 않는다.

(4) 순회방문후: 다음에 근거해 결론을 내린다; 발진의 병력, 모양, 분포; 취미생활을 포함하여 작업장 물질에 대한 검토; 이학적 진찰.

5) 감별진단

피부염 진단시 "AIAIU"를 염두에 두고 고려하면 편리하다.

피부염 진단시 고려하는 "AIAIU"
A(Atopic dermatitis) 아토피 피부염 I (Irritant contact dermatitis) 자극성 접촉성 피부염 (화학물질, 물리적 인자, 저습도) A(Allergic contact dermatitis) 알레르기성 접촉성 피부염 I (Infection) 감염 세균성 : 일차적으로 포도상구군 및/또는 A군 용혈성 연쇄상구균 진균성 : 캔디다 또는 피부사상균 바이러스성 : 단순 포진 > 대상 포진 U (Urticaria) 접촉 노출로 인한 두드러기 비면역성, 피부묘기증 포함 면역성, 특히 급성 라켈스, 식물, 또는 동물단백질에 접촉 후 과감작

그 외 감별 진단해야 할 질환들 : 건선, 화농성 발진 (건선, 기계적 여드름), 족부의 원발성 피부사상균감염에 대한 이드 반응, 약진, 벌레 물림, 원발성 수포성 피부병(포진성 피부염, 땀띠, 만발성 피부포르피린증 등), 원발성 농포성 피부증 (편평 태선, 장미색 비강진)

4. 관리 및 치료

직업성 피부질환의 해결책은 단순한 작업전환이 아니라, 초기에 발생시 문제에 대한 충분한 평가이다.

1) 노출 예방

알레르기성 접촉성 피부염이든 자극성 접촉성 반응이든 확인되고 나면, 원인물

질에 더 이상 노출되지 않도록 해야 한다.

(1) 공학적 조치

(가) 물질 대체 : 만약 다수 근로자가 에폭시 수지 때문에 고생하고 있다면, 생산품질에 영향을 미치지 않는 다른 물질로 대체하라.

(나) 밀폐 : 물질을 직접 다룸으로써 감작되거나 자극되는 것보다는 피부 접촉을 막을 수 있는 시스템으로 디자인한다.

(다) 환기 : 공기를 통한 접촉이 원인이라면, 환기 시스템은 피부접촉을 방지하거나 최소화하는 방식으로 변경할 수 있다.

(2) 개인 보호조치

(가) 보호장갑 : 물질별로 적합한 보호장갑 착용하도록 권유

(나) 개인 위생 : 작업장에서 금연, 식음료섭취 금지 등

(다) 보호 크림 : 어떤 경우 보호장갑대용. 보호크림은 불침투성을 유지하기가 어렵기 때문에 보호의나 보호장갑을 대치할 수 없다.

- 방수 크림 : 습식 작업에 유용. 공구를 꽉 잡고 일해야 할때는 미끄러워 위험할 수 있음.
- 오일 및 용제용 크림 : 수용성이므로 땀이 많이 나면 덜 효과적.

(3) 업무적합성 평가

(가) 배치전 진찰 및 평가

- 근로자의 채용, 배치, 수행을 제한할 수 있는 피부질환을 밝히기 위해 배치전 설문지이용
- 피부질환이 있는 근로자에게 합리적인 순응조치를 취한다.
- 향후의 알레르기성 피부염을 예측하기 위한 배치전 첩포검사 : 무의미.
- 습진성 피부염이 있는 아토피성 근로자 : 자극성 접촉 피부염의 발생 위험이 높다. 용제, 비누, 세제에 자주 심하게 노출되거나, 현저한 온

습도가 있는 직무에는 배치하지 않는 것이 바람직하다. 천연고무라텍스로 인한 접촉 두드러기에 감수성이 있다. 아토피의 반수에서 작업으로 인한 피부위험이 없더라도 수부습진이 새로 발생하거나 기존 병변이 악화된다.

- 특정물질에 대한 알레르기 과거력 : 관련 물질에 알레르기성 반응으로 고생할 위험이 높다. 이런 경우, 다른 곳으로 배치시키는 게 좋다.
- 건선이 현재 있거나 과거력: 반복적인 외상이 있는 작업은 피하도록.
- 심한 심상성 좌창 : 오일이나 비수용성 절삭유에 접촉이 심한 업무는 피하도록.

(나) 업무전환 : 자극제가 원인일 때는 근로자를 순환시키는 것도 한 방법.

2) 치료

(1) 접촉성 피부염

(가) 치료원칙

- 급성 염증은 수용성의 건조한 제제, 만성 염증은 기름성분이 많은 윤활성 화합물 사용.
- 습포는 수분의 증발을 통한 냉각작용 및 건조효과가 있다. 급성 염증 상태, 미란 및 궤양 병변에 사용한다. 물이 습포치료의 가장 중요한 성분이다.
- 윤활제, 베이스 및 보호성 도포제 : O/W(oil-in water)크림은 물로 씻을 수 있으며, 국소 사용제제의 주종. W/O(water-in oil) 에멀션은 크림에 비해 우수한 윤활작용이 있으며 치료제가 피부를 통한 흡수를 증대시킬 수 있으나, 피부에 밀폐성이므로 진물이 흐르거나 감염부위에는 사용해선 안된다.

(나) 국소 스테로이드제제

초기에 고효능제제를 써라. 단, 근로자가 자극물질에 계속 노출되고 있는 동안에 발진을 억제하기 위한 목적으로 사용하면 안된다. 고효능제를 처방했을

경우, 잘 관찰해야 하며, 발진이 깨끗해지기 시작하면 저효능으로 바꾸어라. 스테로이드 크림을 바르는 사이사이에 피부윤활제를 사용하라. 윤활제의 종류보다는 바르는 횟수가 중요하다. 스테로이드 크림을 하루 3번 이상 바르는 것은 덜 효과적이다.

(다) 항히스타민제

대부분의 습진성 피부발진은 가렵기 때문에 항히스타민제가 종종 처방된다. 그러나 항히스타민제는 가려움증에 대해서만 유용한 것이지, 발진에 대한 치료효과는 없다. 따라서, 항히스타민제의 졸음효과를 피하기 위해서 그 자체로 항가려움효과가 있는 국소 스테로이드제가 권장된다.

(라) 전신 제제(프레드니손)

염증 및 삼출성의 심한 발진인 경우, 경구용 프레드니손이 좋다. 대개 초기 60 mg으로 시작해서 12일 동안 매일 5 mg씩 감량하면 대개 모든 발진이 좋아진다. 고효능의 국소스테로이드제제때와 마찬가지로 전신제제는 근로자가 자극물질에 계속 노출되고 있는 상황에서 작업지속을 위한 목적으로 사용하면 안된다.

(2) 직업성 백반증

특별한 치료법은 없다. 수개월 혹은 수년에 걸쳐 서서히 회복될 수 있다. 저색소부위가 강렬한 햇빛의 자외선에 노출되지 않도록 해야 한다.

5. 참고문헌

안성구, 이승헌, 박윤기. 진단과 치료-흔히 보는 피부질환. 고려의학. 1993.
Adams RM. Occupational skin disese. 3rd Ed. Philadelphia: Saunders, 1999.
Cox RAF. Fitness for work. The medical aspects. 3rd Ed. London: Oxford,

2000.

Johanning E. Occupational dermatologic disorders. in Occupational Medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2001.

Shama SK. Occupational skin disorders. in A practical approach to occupational and environmental medicine. 2nd Ed. New York;Little, Brown and Company. 1994

http://www.cdc.gov/niosh/ocderm.html

http://www.kosha.net ->산업안전DB -> KOSHA CODE

감염성 질환

가천의대 남동길병원 산업의학센터 전형준[18)]

I. 총론

1. 직업성 감염성 질환의 개요

직업적으로 감염성 질환에 노출되는 직업군으로는 (1) 농업과 그와 유사한 직업의 근로자 (2) 직업적으로 이동하여야 하는 근로자 (3) 의료 종사자 (4) 실험실 연구 직업 근로자 등이 있다. 사람과 사람의 접촉뿐만 아니라 특별한 작업 환경과 관련된 경로로 전파될 수 있다.

직업과 관련된 감염의 특징으로는

(1) 작업 스케쥴이나 작업 과정 기간 동안 전파되는 경향이 있다.
(2) 직업적 감염의 대부분은 행태와 관련되어 있다. 따라서 손을 씻거나 장갑을 사용하거나 아픈 기간 동안 출근하지 않는 등의 행태 만으로도 예방이 가능한 경우가 많다.

2. 진단기준

개별 질환의 진단기준 참고

18)주소 : 우편번호 405-849 인천광역시 남동구 논현동 449번지 가천의대 남동길병원 산업의학센터
전화 : 032-820-2220 Fax : 032-814-9020 e-mail : minki406@netian.com

3. 업무관련성 평가

(1) 감염성 질병의 생성

감염성 질병이 새로이 발생하기 위해서는 ① 질병을 유발하는 병원체(microbial agents) ② 병원체가 생존하면서 증식할 수 있는 장소를 제공하는 사람, 동물, 곤충 등의 병원소(reservoir) ③ 병원소로부터 병원체가 탈출하는 경로(호흡기, 위장관, 개방된 상처, 기계적인 탈출 경로 등) ④ 병원체의 전파 ⑤ 새로운 숙주로의 침입 ⑥ 숙주의 감수성 등과 같은 제반 조건들이 있어야 한다.

(2) 질병의 직업관련성 평가

일반적으로 다음과 같은 조건을 만족할 경우 어떤 질병이 직업에 의하여 유발되었거나 또는 직업과 관련하여 악화되었다고 판단할 수 있다.

① 질병이 명확히 확인되었는가?

② 의심되는 인자에 의하여 그 질병이 발생할 수 있는가?

③ 인자(agent)에 노출되었다는 것을 증명할 수 있는가? (직업력, 측정자료, 전문가의 의견 등을 통해)

④ 질병을 일으키기에 충분한 정도 그리고/또는 기간 동안에 인자에 노출되었다는 것을 증명할 수 있는가? (문헌자료, 역학자료, 측정, 작업조건의 재현 등을 통해)

⑤ 인자에 비직업적으로 노출되는 것을 배제할 수 있는가?

⑥ 모든 특수한 상황들을 비중있게 고려하였는가?

때때로 특수한 상황들을 고려하여야 한다. 보호구, 환기도구, 또는 작업장 안전 기구들의 효율을 저하시킬만한 사건들이 작업장내에 있었는가? 여성 근로자일 경우 인자에 노출되는데 여성만의 특수한 위험 조건이 있는가? 이런 상황들이 있는 경우 직업관련성 평가에 이런 상황들을 고려하여야 한다.

⑦ 드러난 증거들이 해당 질병이 작업장내의 조건 때문에 생겼거나 악화되었다

는 것을 증명 할 수 있는가?

위에서 제시한 기준들은 물리적, 화학적 인자에 의한 질병의 직업관련성 평가뿐만 아니라 감염성 질환의 직업 관련성을 평가하는 데에도 적용할 수 있다. 일반적으로 근로자의 상태와 작업 조건이 감염성 질병을 생성하기 위한 제반 조건들을 가지고 있으며, 질병의 직업관련성을 평가하는 기준들에 부합하는 경우 근로자의 감염성 질병이 직업과 관련되었다고 말할 수 있다.

작업장에서 전파되는 감염성 질환들

표 36. 특정한 근로자들에게 전염될 수 있는 감염성 질환들

(1) Airborne/Droplet infections 감기(Common Cold) 세균성 상기도 감염 : 부비동염, 인두염, 중이염 독감(Influenza) 폐렴(Pneumonias) 결핵(Tuberculosis) 홍역(Measles), 이하선염(Mumps), 풍진(Rubella) 수두/대상 포진	(2) Enteric infection 급성 위장관 감염 A형 간염
(3) Bloodborne infection HIV B형 간염, C형 간염 Cytomegalovirus	(4) Occupational Zoonoses

질병	병원체	감염원	감염 경로	위험 근로자	임상 양상
Anthrax	Bacillus anthracis	육식, 오염된 토양	흡입, 섭취, 피부 접촉	수의사, wool sorters, weavers	Cutaneous : painless papules, ulcer, Necrotic eschar Lung : 상기도 감염, 폐렴
페스트	Yersinia pestis	쥐, 설치류, 애완동물	벼룩 물림, 직접 접종, 흡입	animal handlers	regional lymphadenopathy Lung : pneumonia, DIC 패혈증 : pneumonia, DIC
Psittacosis	Chlamydia psittaci	앵무새, 가금류, 참새, 비둘기 등	새 분비물의 흡입, 직접 접종	새를 기르거나 새의 고기를 다루는 직업	폐렴, 열, 두통, 근육통, 관절통, 간과 비장의 종대
Rabies	Rabies virus	야생동물, 개, 고양이, 설치류	직접 접종	animal handler, 수의사, 어린이	전구증상 : 열, 상기도 증상, 저림 급성 신경 증상 :의식소실, 경련, hyperactivity, laryngospasm, fasciculation, coma
재귀열	Borelia spp.	시림(이), 설치류(진드기)	Bites	야외 캠프자, 여행자	relapsing fever, rash, hemorrhagic complications
발진티푸스	Rickettsia spp.	사람, 날다람쥐, 설치류	이, 진드기, 벼룩의 직접 접종, 흡입	야외 작업자, 곡물 작업자, 실험실 근무자, 군인	열, 두통, 발진, 중추 신경계 증상
Leptospirosis	Leptospira spp.	가축, 야생동물	Inoculation of infected urine, direct mucocutaneous inoculation	도살장, 수의사, 농부, 야외 캠프자	Icteric fever : hepatitis, renal failure, uveitis, meningitis Anicteric fever

4. 관리 및 치료

(1) 근로자 스크리닝과 예방접종

- 전염병이 있거나 전염병에 취약한 근로자를 찾아내는 것은 전염병을 전파하거나 얻을 가능성이 높은 의료 현장에서 특히 중요하다.
- 임신이 가능한 연령의 여성이 고용된 사업장에서는 풍진 접종 상태를 확인하고 예방접종시킨다.
- 특정한 감염질환에 대해 추천되는 성인 예방 접종(표 37) 참조

(2) 특별 예방접종

실험실 근무자와 동물을 다루는 근로자들은 unusual infectious disease에 걸릴 위험이 높다. 공수병(rabies)에 감염될 위험이 높거나 endimic area에 1개월 이상 여행할 예정인 경우 이에 대한 예방접종을 한다.

(3) Routine surveillance and outbreak investigation

대부분의 경우 active surveillance는 필요하지 않다. 의료시설, 대피소, 교정시설 등에서는 결핵 등에 대한 active surveillance가 필요하다. 실험실 근무자와 동물을 다루는 근로자들에 대한 전염 감시는 biosafety guideline과 조화를 이루어 개별화한다.

(4) 작업장 복귀 기준

감염성 질환에 이환된 근로자는 감염기(period of infectivity)가 지날 때까지는 작업장에 복귀하지 말아야 한다. 예를 들어 diarrheal illness가 있는 식품 조리자는 세균 배양에서 완치되었다는 증거가 있기 전에는 복귀하지 않도록 한다. 근로자는 취업시와 질병 진단시에 작업 복귀 방침에 대한 조언을 받아야

한다.

감염 관리와 주의

(1) 일반적인 감염 관리

화장실을 다녀온 후 손씻기, 재채기를 할 때 입 가리기 등과 일반 상식에 기초하여 모든 근로자들의 개인 위생에 주의를 기울인다. 혈액, 체액, 기타 잠재 감염 가능 물질이 엎질러졌을 때는 적절한 도구로 닦고 오염된 곳은 표백제 등으로 소독한다.

(2) 의료 시설에서의 감염 관리 - CDC의 환자의 격리 분류에 기초한 감염 관리 체계

Universal precautions : 혈액 감염의 전파를 방지하기 위해 모든 환자들에게 권고된다.

- 혈액, 혈액 성분, 흉막액, 심낭액, 복막액, 관절액, 정액, 양수, 질 분비물과 같은 체액의 직접 접촉시 장갑을 착용하며, 튈 가능성이 있을 경우 마스크와 보안경을 착용한다.
- 주사침과 날카로운 물건들은 사용 후에 조작되어서는 안되며 뚫리지 않는 용기에 담아 처분한다.

Respiratory precautions : airborne route에 의한 질병 전파 가능성이 있는 환자에 적용

- 이러한 환자들은 독립된 방에 있어야하고 방을 나갈 때 마스크를 착용한다.
- 환자와 접촉하는 의료인도 마스크를 착용한다.
- 환자를 격리한 방은 음압 환기를 한다. 환자의 방과 진찰 및 대기실의 공기는 최소 시간당 6회 교환하여 건물 밖으로 내보낸다.

Enteric precautions : fecal-oral route로 질병을 전파할 가능성이 있는 환자에

게 적용

- uncontrolled diarrhea나 poor personal hygiene이 있는 환자는 독립된 방을 이용한다.

Drainage-secretion precautions : transmissible pathogen이 있는 피부 병변을 가진 환자에게 적용된다. 감염된 물질에 직접 접촉시 가운과 장갑을 착용한다.

Contact isolation : 항생제 내성 감염이 있는 환자에게 적용된다. 환자와 직접 접촉시 마스크를 착용하는 것 이외에는 drainage-secretion isolation과 동일하다.

Strict isolation : pharyngeal diphtheria와 disseminated zoster와 같이 환자와 의료인력에게 접촉 감염의 위험이 매우 높은 경우 모든 접촉시 독립된 방과 가운, 장갑, 마스크 착용이 추천된다.

표 37. 특정한 감염질환에 대해 추천되는 성인 예방 접종

종류	적응례	접종 스케쥴
Tetanus/diphtheria toxoid, adsorbed	모든 성인 (first trimester에는 추천되지 않음)	1주 간격으로 근육접종 2회, 3회 접종은 6-12개월 후, 매 10년마다 booster
Hepatitis B(inactivated)	직업적, 사회적, 환경적, 가족적으로 노출될 위험이 있는 성인	0,1,2(또는 6)개월 근육 주사, booster는 추천되지 않는다.
Influenza(inactivated)	심폐질환자, 만성 질환 시설 거주자, 의료인, 65세 이상의 노인	매년 접종
Pneumococcal vaccine	기존 질환이 있거나 폐렴에 취약한 면역질환이 있는 경우, 65세 이상의 노인	One dose : repeat after 6 years for high-risk patients
Typhoid, SQ, oral	장티프스에 노출될 위험이 있는 곳	Two 0.5-ml doses SQ spaced >4 weeks apart : booster every 3 years 4 oral doses on alternate days: repeat every 5 years
Measles vaccine(live)	홍역에 대한 면역력이 저하된 성인(의료기관 채용시 접종을 고려한다)	One SQ dose; 2nd dose at least 1 month later
Mumps vaccine(live)	감수성이 있는 성인	One SQ dose
Rubella vaccine(live)	과거에 예방접종을 하지 않았거나 풍진에 대한 면역력이 저하된 성인. 임신한 여성과 면역력이 저하된 사람에게는 금기이다.	One SQ dose
Rabies(Human diploid cell vaccine)	Animal handlers, endemic area에 1개월 이상 여행하는 사람	three 1-ml intradermal doses on 0,7,21 or 28 days : 노출이 지속되는 경우 매 2년마다 booster injection

II. 개별 질환

1. 감기(Common cold)

(1) 개요

감기는 대부분의 사람들이 1년에 한 두 번씩은 앓게되는 호흡기 질환이다. 감기의 잠복기간은 대개 48~72시간이며, 2~4일째 최고에 달하고, 이때 바이러스 분비가 가장 높다.

(2) 진단 기준

콧물, 재채기, 기침, 발열, 목의 통증 등 상기도의 염증과 관련된 다양한 증상으로 진단한다. 임상관찰로 원인균을 구별하는 것은 불가능할 뿐더러, 치료에도 도움을 주지 않는다. 2차적인 세균감염에 의한 부비동염, 중이염 등의 합병증을 찾아내는 것이 중요하다. 그러므로 감기 환자가 찾아오면 반드시 인후, 비강, 귀, 부비동 등을 잘 진찰해야 한다.

(3) 관리 및 치료

1) 합병증이 없는 감기의 치료는 대증요법이 유일한 치료방법이다.

① 해열과 근육통을 치료하는데 aspirin 이나 acetaminophen등을 사용한다.
② 안정은 회복을 위해 반드시 필요한 것은 아니다.
③ 수증기흡입 : 실내를 건조하지 않게 함으로써 객담배출을 돕는다.
④ 목이 쉰데는 특별한 치료가 없고, 성대의 염증과 부종이 가라앉을 때까지 목을 쉬는 것이 좋다.

⑤ 비충혈 : 국소에 분무제제를 사용한다.
⑥ 항 histamine 제 : 충혈제거제와 항 histamine 병합으로 알레르기성 비염에 도움을 줄 수 있다.
⑦ 그 외 기침억제제, 거담제 등을 경우에 따라서 사용할 수 있다.
⑧ 항생제는 합병증이 없는 한 필요가 없다.

2) 직업의학적인 고려

흔한 감염성 질환으로 감염기간동안의 개인적 불편뿐만 아니라 업무 차질과 생산력 저하, 직장 동료들에 대한 감염의 위험 등을 유발한다. 감기의 확산을 막기 위해 증상이 호전될 때까지 작업 제한을 고려할 수 있으나 대부분의 경우 현실적이지 못하다. 감염된 근로자에게는 손을 철저히 씻게 하고 콧물 등을 닦은 티슈 등을 위생적으로 처리하도록 주지시킨다.

감기약으로 처방되는 항히스타민제가 졸음을 유발할 수 있으므로 운전을 하거나 위험한 기계를 다루는 근로자에게는 처방시 주의를 요한다.

2. 독감(Influenza)

(1) 개요

감기와 독감은 서로 공통점이 많지만 특히 합병증에서 차이가 나므로 구별하는 것이 좋다. 유행성 독감의 원인은 Influenza virus이다. 독감은 A, B, C 형으로 나누어지는데 A형에서는 항원의 변이가 거의 매년 일어나지만, B형에서는 훨씬 드물게 나타날 수 있다.

(2) 진단 기준

1~5일의 잠복기를 거쳐 갑작스런 발열(38~40도)과 두통, 오한, 인후통, 마른 기침과 같은 호흡기증상과 장기간 지속되는 근육통, 극도의 불쾌감, 전신쇠약감 등의 증상이 발현되며 임상증상으로 진단한다.

① 발열은 전형적인 경우에 41℃ 에 이르며 3일간 지속된다. 때로는 5~7일까지 지속되는 수가 있다.
② 두통, 근육통 (등, 팔, 다리의 순서로) 이 특징인데, 이는 발열이 계속되는 동안 볼 수 있다.
③ 호흡기 증상
전신증상이 없어지면 기침, 콧물, 목쉼, 인후통 등의 호흡기 증상이 나타나기 시작한다. 기침이나 쇠약감 은 2주이상 지속될 수 있다.
④ 이학적 소견
전신적인 심한 독성을 보이고, 얼굴에 홍조가 오며, 피부가 뜨겁고, 안구충혈과 눈물이 나며, 맑은 콧물, 경부 림프절 통증, 그 외 국소적인 폐의 rale 음을 들을 수 있다. 경도의 백혈구 감소증과 상대적인 림프구증다증을 볼 수 있다.

(3) 관리 및 치료

1) 일반적 요법
① 안정
② 충분한 수분섭취
③ 두통, 근육통에 aspirin 또는 acetaminophen 투여
④ 미지근한 물찜질이 해열에 좋다.
⑤ 콧물 : 충혈제거제 사용
⑥ 진해제 : 기침이 심할때

2) 항바이러스제 : Amantadine과 Rimantadine이 쓰이며 influenza A의 증식을 억제한다.

A. Indication : 폐, 심장, 대사질환, 면역결핍성 질환을 갖고 있거나, 의료종사자, 심한 influenza성 폐렴을 앓고 있는 고위험군에게 추천된다.

B. 용량

① Amantadine 100mg PO bid, 신장으로 배설되므로 신장 기능이 정상인 사람에게만 사용한다. 65세 이상은 100mg PO qd로 사용한다.

② Rimantadine 200mg PO qd in one or two doses, 간대사를 거치므로 간기능 이상자나 고령자는 용량 조절이 필요하다.

③ 인플루엔자 백신과 동시에 투여할 수 있으며 항체가 생긴 후 14일 이후에 투약을 중지한다. 면역이 없는 사람에게는 인플루엔자 노출 즉시 투여하거나 증상 발현 후 48시간 이내에 투여하며 증상이 사라진 후 48시간 또는 10일 이후에 중단한다.

C. 부작용 : 흔하지 않으나 구토, 메스꺼움 등의 위장관계 증상과 관련이 있다. Amantadine은 confusion, slurring of speech, blurred vision, sleep disturbance 등 신경계 부작용의 빈도가 높다.

D. 기타 : Influenza 예방접종을 받지 않은 고위험군 환자나 병원 종사자들에게 인플루엔자 유행시 예방적으로 사용할 수 있다.

3) 독감의 합병증

독감 환자에서 호흡곤란, 혈담, 천명, 누런 객담이 7일 이상 지속되거나, 열이나 혈뇨, 심한 근육통이 있으면 합병증이 온 것으로 생각될 수 있다.

4) 독감예방접종

A. 예방접종시기 : Influenza vaccine A, B형에 유효. 예방주사는 유행이 오기

전 초가을에 투여하는 것이 좋다.

3. 매독(Syphilis)

1) 개요

Treponema pallidum이 원인균으로 감염부위에서 증식하며 감염 후 2-10주 내에 감염부위에 구진과 경성하감이라는 궤양을 나타낸다. 매독은 크게 선천성 매독과 후천성 매독으로 분류되며 후천성 매독은 다시 1,2,3기로 분류한다.

1기 매독 : 10-90일의 잠복기가 지난 후 균체가 침입한 부위에 하감과 림프절 종대가 나타난다. 통상 하감이 형성된 후 1-4주 내에는 혈청학적 검사에서 양성 반응이 나타나지 않는다.

2기 매독 : 감염 후 6주-6개월 후에 피부, 관절, 눈 등에 발진 등이 나타난다. 이 시기에는 전염성이 높으며 병변 부위에서 현미경 관찰을 통해 균체 검출이 가능하다. 혈청학적 진단방법에서 대부분 양성 반응을 보인다.

3기 매독 : 최초 감염 후 10-20년이 지난 후 피부, 뼈, 간 등에 과립성 병변을 나타내며 균은 드물게 존재한다. 신경성 매독은 주로 3기말의 증세로 중추신경을 퇴화시킨다. 비매독 항원 시험법에서 음성으로 나타날 수 있으므로 매독 항원 시험법을 통해 진단하는 것이 필요하다.

2) 진단 기준

① 환부 분비물을 암시야 현미경 또는 직접 형광 항체법으로 관찰하여 매독균의 존재를 확인한 경우 매독으로 진단한다.

② 혈청학적 검사

Reagin검사법 : VDRL, RPR 정성 및 정량시험

매독항원시험법 : TPHA, FTA-Abs

- Reagin검사법으로 의심되는 사람에게 매독항원시험법을 적용하여 확진한다.

- 임상 증상에 부합하며 혈청학적 진단법상 양성인 경우 매독으로 진단한다.

3) 관리 및 치료

(1) 약물치료

① benzathine penicillin G 240만 units IM in single dose

대체요법으로 doxycycline 100mg PO bid for 14 days,

erythromycin 500mg PO qid for 14 days

② 신경 매독을 제외한 1년 이상 된 매독의 경우

benzathine penicillin G 240만 units IM in single dose, one dose weekly for 3 weeks

대체요법으로 doxycycline 100mg PO bid for 4 weeks.

(2) 직업의학적인 고려

매독을 포함한 성병 검사가 채용건강진단에 포함되는 경우가 많다. 성병과 업무 능력과는 아무 관련이 없다. 질병이 발견된 경우 본인에게 통보하여 치료받도록 하고 개인기록을 보호하도록 한다.

4. 장티프스(Typhoid fever)

1) 개요

S. typhi가 병원체이다. S. typhi(S. paratyphi A와 C 포함)는 사람에게만 기생하며 길이가 2~3㎛, 직경이 0.6㎛ 정도의 그람 음성간균이다. O 항원과 H항원이 있어서 분류나 진단에 이용되며 이와는 별도로 Vi항원이 있는 균주가 있고 이 균주는 발병율이 높다고 한다.

대개 보균자에 의해 오염된 물이나 음식을 통해 전파되며 만성보균자는 50세 이상이고 여성에 많고 담석증이 동반된 경우가 많다. 이 경우 대변으로 균이 배출된다.

잠복기는 3일에서 60일까지 다양하며, 전형적인 증상은 지속적인 고열이다. 경우에 따라서는 장천공, 장출혈, 독성 뇌병증, 뇌혈전증 등의 합병증이 가능하다. 진찰상에는 상대적인 서맥, 백혈구감소증이 있다.

2) 진단 기준

특이한 임상증상으로 의심해볼 수 있다. S. typhi균의 배양은 피, 골수, 대변, 소변등에서 가능하며 골수에서의 검출율이 제일 높다. 혈액 또는 대변배양에서 장티푸스균(Salmonella typhi)을 동정하면 진단할 수 있다. 혈액배양 양성률은 발병 첫 주 이내가 90%로 가장 높으며, 3주째에도 50% 정도가 나타나고, 이후 점점 감소한다. 대변배양에서는 1주쯤 지나서부터 나타나기 시작하여 점점 증가하여 3주째 약 75%의 양성률을 보이며 이후 감소한다. 소변배양도 유사한 양상을 나타낸다. 혈청검사 (Widal test)는 O항원 응집역가가 4배 이상 증가하는 경우 또는 1: 640이상인 경우 양성으로 판정한다. 그러나 질병 특이적이지 않아 이것만으로 진단할 수는 없다.

3) 관리 및 치료

(1) 약물치료

치료방법으로는 수액요법과 항생제를 사용한다.

① Chloramphenicol 3-4g/day PO in adults for 2 weeks가 가장 좋은 치료법으로 알려져 있다. 환자의 열이 떨어진 경우 2 g/day로 감량할 수 있다. 부작용으로 aplastic anemia가 유발될 수 있는 것으로 알려져 있다.

② 대체요법으로는 Amoxicillin 4-6g/day #4 in adults

Trimethoprim-sulfamethoxazole(640/3200mg) #2 in adults

(2) 만성 보균자

1년 이상 대변에서 균이 나오는 경우이다.

① ampicillin or amoxicillin 100mg/kg/day + probenecid 30mg/kg/day 또는 Trimethoprim-sulfamethoxazole(160/800mg) twice daily + rifampin 600mg once daily로 최소 6주간 치료한다.

② 위의 치료를 통해 80-90%는 치료된다. 만약 치료되지 않는 경우 이 투약을 다시 한번 반복하며 담석증이 있을 시는 담낭절제술이 필요하다.

③ 보균자의 대변과 소변에서 6개월 이상 균이 배양되지 않으면 보균자에 대한 제한을 풀어도 무방하다.

(3) 직업의학적인 고려

우리나라는 토착 유행지역이므로 예방과 치료에 유의하여야 한다. 장티프스 감염자나 보균자가 식품을 취급하는 업무에 종사할 경우 다른 사람에게 균을 전파할 가능성이 높으므로 이들에 대한 색출과 치료가 중요하다.

5. 봉와직염(Cellulitis)

(1) 개요

화농균에 의한 급성 염증반응으로 진피심부와 피하조직까지 침범한 경우이다. 심한 림프관염과 전신증상을 동반한다. β-hemolytic streptococcus또는 coagulase(+) staphylococcus에 의하고 외상에 의한 피부손상을 소홀히 다룬 경우에 발병한다.

(2) 증상 및 진단

압통을 동반한 홍반으로 시작되어 급속한 발열, 두통, 오한, 권태감 등의 전신 증상이 동반되며 부종과 림프관 울혈, 패혈증 등이 올 수 있다. 주위와의 경계가 명확하지 않은 경우가 많고 궤양 부위를 압박하면 삼출액이 배출되기도 한다. 임상 증상과 증후로 진단하며 병변에서의 균의 발견율은 매우 낮다.

(3) 관리 및 치료

조기에 충분한 양의 penicillin 계통의 항생제, erythromycin 등을 주사, 내복시킨다. 병소부는 절대적인 안정을 요하며 냉찜질을 하고 발열 및 동통에는 일반대증요법을 시행한다. 만일 괴사나 궤양이 있으면 절개, 배농을 시켜야 한다.

6. 식중독(Food poisoning)

1) 개요

음식물을 먹고 생기는 구토, 설사, 복통을 주 증세로 하는 급성 질환이다. 세균 또는 독소의 섭취가 가장 흔한 원인이며, 화학독 섭취, 식물독 또는 동물독의 섭취 등이 있다. 같은 음식을 먹은 사람 중에서 2명 이상이 설사 환자가 생기면 원인균이 확실하게 밝혀지지 않더라도 식중독으로 간주된다. 여기에서는 세균성 식중독을 중심으로 다루었다.

A. 병원체

① 독소형

- 독소 섭취형 : Staphylococcus aureus, Bacillus cereus
- 독소 생산형 : Clostridium prefringens, Clostridium botulinum, Enterotoxic E. coli

② 세균성 : Salmonella, Shigella, Invasive E. coli

③ 혼합형 : Vibrio parahemolyticus, Yersinia enterocolitica

2) 진단

- 갑작스런 구역, 구토, 복통, 설사 등의 위장증세가 나타나므로 임상 진단은 어렵지 않다.
- 잔여식품, 환자의 토물, 대변, 혈청, 혈액 등이 검체로 이용되나 검사에서도 확인되지 않는 식중독도 많다. 잔여식품 또는 대변에서 원인균으로 인정되려면 10^5/g 이상이어야 한다.
- 잔여식품과 환자의 검체 모두에서 독소를 생산하는 균주이고, 같은 혈청형이라는 것이 증명되어야 원인균으로 확인된다.

3) 관리 및 치료

(1) 치료

- 설사에 의해 손실된 수분 및 전해질을 보충하는 대증요법이 주된 치료이다.
- 혈변이 나오는 Shigella 감염증을 제외하고는 항생제를 사용하지 않는다.
- 지사제는 균의 배설을 장기화하므로 사용하지 않는 것이 원칙이며, 특히 열이 있거나 대변으로 백혈구가 나오는 침습형에서는 사용하지 않는다.

(2) 직업의학적인 고려

- 단체급식을 하는 작업장에서는 식중독의 예방에 주의를 다하여야 한다. 세균

증식이 용이한 6-9월에 가장 많이 발생한다. 식품의 선택과정, 조리과정, 보관과정에 대한 적절한 관리가 가장 중요하다.

- 식품취급자의 개인위생이 문제가 되는 경우가 많으므로 피부나 손에 화농병소가 있으면 식품취급을 금해야 한다.
- 파리, 바퀴벌레, 쥐 등의 매개곤충과 동물의 제거와 방역이 식중독의 예방에 중요하다.

Ⅲ. 참고문헌

<총론>

Cohen R. Occupational infections. In : LaDou, editor. Occupational and environmental medicine

Gerberding JL, Holmes KK. Microbial agents and infectious diseases. In : Rosenstock L, Cullen MR, editors. Textbook of clinical occupational and environmental medicine

Ellis CJ, Symington IS. Microbial disease. In : Raffle PAB, Adams PH, Bsxter PJ, Lee WR, editors. Hunter's diseases of occupations

<개별 질환>

대한직업환경의학외래협의회. 업무적합성 평가의 현실과 과제

예방 의학과 공중보건 편집위원회. 예방의학과 공중보건. 서울 : 계축문화사

정희영, 전종휘. 감염질환. 서울 : 수문사

의학교육연수원 편집. 가정의학. 서울 : 서울대학교 출판부

Carey FC, Lee HH, Woeltje KF, editors. The Washington Manual of Medical Therapeutics. New York : Lippincott-Raven.

Fauci AS, Martin JB et al editors. Harrison's Principles of Internal Medicine. New York : McGraw-Hill.

<직업 관련성 평가>

Kusnets S, Hutchison MK. A guide to the work-relatedness of disease. US National Institute of Occupational Safety and Health, 1979.

김정순. 역학원론. 서울 : 계축문화사

정신질환(Psychiatric problems)

인제대학교 서울백병원 신경정신과 우종민[19)]

<편집자주>
작업장에의 정신질환이 국내에서는 관심사로 등장한지가 얼마되지 않고, 그 분야의 축적이 많지 않아, 작업관련성 평가에 중점을 둔 다른 원고와는 다소 다른 형식으로, 작업장에서 흔히 접할 수 있는 주요 질환을 중심으로 개괄하였다.

Ⅰ. 불안과 스트레스 - 불안장애 및 불안을 동반한 적응장애

- 불안을 동반한 적응장애(Adjustment Disorder with anxiety)
- 불안장애(Anxiety Disorder)

  범불안장애(Generalized Anxiety Disorder)

  공황장애(Panic Disorder)

  사회공포증(Social Phobia)

  강박장애(Obsessive-Compulsive Disorder)

  외상후스트레스장애(Posttraumatic Stress Disorder)

1. 불안을 동반한 적응장애(Adjustment Disorder with Anxiety)와 범불안장애(Generalized Anxiety Disorder)

1) 개요

스트레스와 불안이 보편적인 현상이라고 하더라도, 불안으로 인한 고통이 있거나 그것으로 인한 사회적, 직업적 영향이 있을 때 정신과적 평가와 치료가

19) 주소: 100-032 서울시 중구 저동2가 85번지 인제대학교 서울백병원 신경정신과
Tel: 02-2270-0063, 0940 Fax: 02-2270-0344 E-mail: drwoo@freechal.com

필요하다. 불안은 급성과 만성이 있는데, 불안을 동반하는 적응장애는 일반적으로 급성 형태의 불안이다.

범불안장애는 보통 만성적이고 심각한 불안을 말하며, 다양한 걱정과 신체적 증상을 호소한다. 범불안장애 환자에서 가장 흔히 보이는 집착은 가족, 직업, 돈, 그리고 질병이다.

2) 진단

근로자는 직장에서 공개적으로 걱정을 내보인다거나, 신체 증상이 심하거나 업무수행이 방해가 될 때 발견된다. 불안을 동반한 적응장애나 범불안장애 환자는 신체적, 정신적 증상으로 고통받는 한편, 최적의 수준으로 일할 수 없다는 데에서도 고통받는다.

가) 특히 범불안장애에서는 운동성 긴장, 자율신경계의 과활성, 과각성과 만성불면 등으로 쉽게 피로가 오고, 다양한 신체적 증상과 집중력 감퇴를 경험한다.

나) 근로자는 증상 완화를 목적으로 각종 피로회복제, 매약(OTC) 등 다양한 약물을 복용하게 된다.

다) 더 악화된 상황에서는 우울 증상이 나타난다.

라) 작업장에서는 이런 사람을 '걱정이 많은 사람, 딴 생각에 빠져있거나 멍하게 지낸다'고 생각한다. 신체적 증상이나 업무 수행의 장애가 질병의 첫 번째 징후로 나타날 수도 있다.

3) 작업장 관리

(1) 가장 최상의 치료는 예방이다.

(2) 직장에서 스트레스 요인을 조기에 파악하고, 불안 관리에 도움이 되는 프로

그램(이완요법, 스트레스 대처 기술 훈련)을 시행한다.

(3) 직장에서 계속되고 있는 스트레스 요인에 대해 효과적 변화를 주도록 한다.

(4) 환자를 안심시키고, 사회적 지지를 해줄 수 있는 체계를 제공하고, 정신과 전문의에게 의뢰를 해야 한다.

4) 정신과적 관리

(1) 이완요법: 호흡법, 근육이완요법, 최면, 바이오피드백 등

(2) 정신 치료 : 인지행동치료 또는 역동적 정신치료

(3) 항불안제: 먼저 약물치료로 증상을 완화해야하며, 약물 치료를 받는 근로자는 운전이나 업무에 지장을 줄 수 있는 일시적 약물 부작용 등 필요한 정보를 제공받아야 한다.

2. 공황장애(panic disorder)

증례

A씨는 35세 남자로 15년 전부터 자동차 정비 업무에 종사하다가, 3년 전 관리책임자 역할을 맡으면서 하루종일 사람(고객)을 상대하도록 업무 성격이 변한 이후 스트레스를 많이 느꼈다. 2년 전부터 직장에서 고객만족도가 강조되면서 고객의 불평이 생기지 않도록 빨리 무마하고, 때로는 본심과 달리 웃는 얼굴로 친절하게 빨리 응대해야 할 필요성이 늘어났는데, 이것이 A씨에게는 큰 스트레스가 되었다. A씨는 자신의 능력에 벅찬 스트레스로 인하여 심한 무기력감과 열등감이 누적되어 왔으나, 이를 적절하게 표현하지 못한 채 지냈다. 2개월 전부터는 승진과 함께 처리해야 할 업무량 및 직무에 대한 책임감이 과중해 졌으며 업무와 관련된 스트레스가 더욱 증가했다.

어느 날 갑자기 가슴이 답답하며 숨을 쉬지 못할 것 같은 증상을 경험하였고 이후 과호흡 증상으로 쓰러졌다. 병원 응급실에 도착 이후 의식을 회복하고 증상이 다소 호전되어 귀가하였으나, 이틀 뒤 다시 공황 증상과 과호흡 증상을 보여 쓰러졌다. 병원 응급실을 방문하여 뇌 자기공명 촬영 및 심전도 검사, 혈액 검사 등을 시행하였으나 특별한 신체적 이상은 발견되지 않았다. A씨는 귀가 후에도 계속 멍한 모습을 보였고, 질문에 대답을 하지 못하며, 주위 사람들을 알아보지 못하였다.

다음 날 정신과를 방문하여 정신과적 면담과 평가를 통해 공황장애 및 적응장애로 추정되어 뇌파검사, 기억 기능 검사, 임상심리 검사, 직무스트레스검사 등을 시행하였으며, 정신과적 약물요법과 지지적 정신치료를 시행받으면서 증상이 다소 호전되었다.

1) 개요

(1) 공황장애는 매우 흔한 질환으로 유병률은 1.5 - 4%이다.
(2) 여 : 남 = 2-3 : 1
(3) 청년기에 주로 발병, 평균 발병 연령은 25세
(4) 일상생활 중 갑자기 발생한다.
(5) 공황발작 시에는 심한 신체적 증상을 동반한다. 호흡 곤란, 현훈감 내지 휘청거리는 느낌, 발한, 질식감, 오심, 흉통 등이 수초에서 수분간 지속한다.
(6) 발작은 일상생활 중에도 발생하고, 일련의 사건(생명을 위협하는 질병, 사고, 집을 떠나는 것(대학 진학, 결혼, 새 직장으로 인한 이사), 친밀한 사람의 상실 등과 관련되어 발생하기도 한다.
(7) 소인이 있는 사람에서 스트레스가 촉발 인자가 된다.

2) DSM-IV 진단기준: 공황장애와 광장공포증

<공황발작>

주: 공황발작은 코드를 붙일 수 있는 장애가 아니다. 공황발작이 일어나는 특정 진단에 코드를 붙여라(예: 광장공포증을 동반하는 공황장애).

심한 공포나 불편을 수반하는 뚜렷이 구별된 기간동안 다음 증상중 적어도 4개 이상이 갑자기 생겨서 10분 내에 최고조에 이른다.

(1) 심계항진, 가슴이 심하게 두근거림, 혹은 심박동이 빨라짐
(2) 땀을 흘림
(3) 몸의 떨림 또는 흔들거림
(4) 숨이 막히는 또는 숨이 답답한 느낌
(5) 질식감
(6) 흉통 또는 흉부 불쾌감
(7) 오심 또는 복부 불쾌감
(8) 현기증, 비틀거리는 느낌, 어지러움, 또는 기절할 것 같은 느낌
(9) 비현실감(비현실적인 느낌) 또는 이인증(자신으로부터 분리된 듯한 느낌)
(10) 통제력을 잃거나 미칠 것 같은 두려움
(11) 죽을 것 같은 두려움
(12) 지각이상(둔하거나 따끔거리는 느낌)
(13) 오한 또는 열감

<광장공포증>

주: 광장공포증은 코드를 붙일 수 있는 장애가 아니다. 광장공포증이 일어나는 특정 진단에 코드를 붙일 것 (예: 광장공포증을 동반하는 공황장애 또는 공황장애의 병력이 없는 광장공포증).

A. 탈출이 어려운(또는 난처한) 장소, 또는 예측할 수 없이 나타나거나 상황에 의해 나타나는 공황발작이나 유사한 증상이 생길 경우 도움을 받을 수 없는 장소나 상황에 있게 되는 것에 대한 불안이 있다. 광장공포증은 전형적으로 특징적인 상황군을 포함한다 : 집 밖에 혼자 있는 것, 군중 속에 있거나 줄을 서 있는 것, 다리 위에 있는 것, 버스, 기차, 자동차를 타고 여행하는 것.

주: 회피가 하나 또는 단지 몇 개의 구체적인 상황에 국한될 때는 특정공포증의 진단을, 또는 회피가 사회적인 상황에만 국한될 때는 사회공포증의 진단을 고려하라.

B, 이런 상황을 회피하거나(예: 여행을 제한한다) 현저한 고통을 느끼면서 또는 공황발작이나 공황발작과 유사한 증상이 나타날까봐 불안해하면서 이런 상황을 인내한다. 혹은 동반자를 필요로 하기도 한다.

C, 불안이나 공포회피반응이 사회공포증(예: 당황하게 될 것을 두려워하여 단지 사회적인 상황을 회피한다), 특정공포증(예: 회피가 승강기 등의 단일 상황에 국한됨), 강박성 장애(예: 오염에 대한 강박 사고가 있는 사람이 더러운 것을 회피함), 외상후 스트레스장애(예: 심한 스트레스 요인과 관련된 자극을 회피함) 또는 이별불안장애(예: 집이나 친척을 떠나는 것을 회피함) 같은 다른 정신장애로 더 잘 설명되어서는 안 된다.

<광장공포증을 동반하지 않는 공황장애>

A. (1)와 (2)를 모두 만족시킨다.

(1) 반복되는 예측불허의 공황발작

(2) 적어도 한 번 이상의 발작 후에, 적어도 1개월 이상의 기간 동안 다음 중의 하나 이상이 뒤따른다.

(a) 발작이 다시 올 것에 대한 지속적인 걱정

(b) 발작의 영향이나 결과에 대한 걱정(예: 통제력 상실, 심장마비, 미치는 것)

(c) 발작과 관련된 현저한 행동의 변화

B. 광장공포증이 없다.

C. 공황발작이 물질(예: 약물남용, 투약)이나 일반적 의학적 상태(예: 갑상선기능항진증)의 직접적인 생리적 영향에 의한 것이 아니다.

D. 공황발작이 사회공포증(예: 두려워하는 사회적인 상황에 노출시 발생), 특정공포증(예: 특정한 공포 상황에 노출시 발생), 강박성 장애(예: 오염에 대한 강박사고가 있는 사람이 더러운 것에 노출되었을 때), 외상후 스트레스장애(예: 심한 스트레스 요인에 반응했을 때) 또는 이별불안장애(D: 집이나 가까운 친척을 떠났을 때) 같은 다른 정신장애로 더 잘 설명되어서는 안 된다.

<광장공포증을 동반하는 공황장애>

A. (1)와 (2)를 모두 만족시킨다.

(1) 반복되는 예측불허의 공황발작

(2) 적어도 한 번 이상의 발작 후에, 적어도 1개월 이상의 기간 동안 다음 중의 하나 이상이 뒤따른다.

(a) 발작이 다시 올 것에 대한 지속적인 걱정

(b) 발작의 영향이나 결과에 대한 걱정(예: 통제력 상실, 심장마비, 미치는 것)

(c) 발작과 관련된 현저한 행동의 변화

B. 광장공포증이 있다.

C. 공황발작이 물질(예: 약물남용, 투약)이나 일반적 의학적 상태(예: 갑상선기능항진증)의 직접적인 생리적

영향에 의한 것이 아니다.
D. 공황발작이 사회공포증(예: 두려워하는 사회적인 상황에 노출시 발생), 특정공포증(예: 특정한 공포 상황에 노출시 발생), 강박성 장애(예: 오염에 대한 강박사고가 있는 사람이 더러운 것에 노출되었을 때), 외상후 스트레스장애(예: 심한 스트레스 요인에 반응했을 때) 또는 이별불안장애(D: 집이나 가까운 친척을 떠났을 때) 같은 다른 정신장애로 더 잘 설명되어서는 안 된다.

<공황장애의 병력이 없는 광장공포증>

A. 광장공포증이 있고 이것은 공황발작 같은 증상(예 : 어지러움, 설사)의 발생에 대한 공포와 관련되어 있다.
B. 공황장애의 진단기준을 만족시킨 적이 없다.
C. 공황발작이 물질이나 일반적 의학적 상태의 직접적인 생리적 영향에 의한 것이 아니다.
D. 관련된 일반적 의학적 상태가 있을 때는 A에서 설명된 공포가 그 상태에서 일상적으로 연관되는 공포의 양보다 과도하다.

---

3) 주요사항

공황 발작이 오면 극도로 불편하게 느끼고, 예기 불안이 생겨 작업 기능이 떨어지고 고통이 생긴다. 상당수는 광장공포증이 동반되는데, 예를 들면 버스, 전철, 기차, 비행기를 타지 못해서 출장이나 파견근무를 꺼리거나 피하게 된다.

사기 저하, 약물 남용, 고통으로 인한 자살 감행 등 심각한 증상을 나타낼 수 있다.

공황 발작이 오는 근로자 자신은 증상을 뚜렷이 느낄 수 있으나 동료 근로자는 보통 알아채지 못한다. 예기 불안이 증가함에 따라 작업시간은 고통의 시간이 된다.

4) 작업장 관리

근로자는 예기불안으로 심한 고통을 받거나 광장 공포증으로 무능해 질 때에만 잘 발견된다. 질병 교육, 특히 적절한 치료를 받으면 예후가 좋다는 안심시키기를 해야 한다. 치료가 시작되면 작업장에서는 회피 행동을 줄이도록 도와야 한다(예, 출장시 근로자를 돕는 것).

5) 정신과적 관리

(1) 약물치료와 정신치료를 병행
(2) 약물치료: 항우울제, 항불안제 등
(3) 정신치료: 인지행동치료, 행동치료(노출훈련, 이완요법 등)

6) 업무관련성 평가

■ 판정과 관련된 검사소견: 심리검사와 직무스트레스검사를 중심으로

위 증례의 A씨는 심리검사 결과, 사소한 정서적 스트레스에 과민하게 반응하여 지각의 정확성이 저하되고 외부환경을 자의적으로 해석하는 양상을 보였으며, 특히 대인관계에서 미묘한 뉘앙스를 파악하거나 세부적인 단서를 통해서 전체적인 맥락을 추론하는데 어려움이 있을 것으로 보였다. 즉 환자는 자신의 능력 이상을 요구하는 과도한 책임을 맡으면서 내적인 불안감 및 열등감이 증가된 상태로, 이러한 자신의 심리적 불편감을 현실적으로 인식하지 못하고 신체적 증상을 통해서 간접적으로 표출하고 있는 상태로 여겨졌다.

직무스트레스와 관련성을 평가하기 위해 '한국판 직무스트레스 평가척도(K-OSI)'를 시행하였는데, 그 결과 A씨는 역할과부하, 역할 경계, 대인관계의 책임성 등의 직무 스트레스 요인을 한국 남성 직장인의 평균 수준보다 훨씬 높은 수준으로 지각하고 있고, 그로 인해 정신적 스트레스 증상과 직장생활의 고충을 심하게 겪고 있으며, 적절한 개인적 대처전략을 활용하여 이를 극복하기 위해 노력하고 있는 것으로 사료되었다.

■ 추정되는 발병시점 및 발병원인

1) 발병 시점

승진과 업무성격의 변화 및 업무강도 증가라는 환경적 변화의 2개월 후 첫 공황 증상과 전환 증상이 발생하였다. 이후 정신과적 치료를 통해 호전되던 중 직장 복귀를 준비하는 과정에서 다시 공황증상이 발생하였다. 병력과 검사상 내원 이전에 경험한 질환은 없었으므로, 발병 시점은 내원 직전으로 추정된다.

2) 발병원인

직무스트레스와 질병의 인과관계에 대해, 직무스트레스 요인을 환자가 경험한 증상의 유일한 원인으로 단정하기는 힘들다. 그러나 첫째, 병력상 시간적 선후관계를 보였으며 둘째, 병전의 직무역할 및 환경의 객관적 변화가 한국 남성 직장인 평균치의 1.5 표준편차 이상 증가한 직무과부하(RO), 직무역할경계(RB), 대인관계의 책임감(R) 항목에서 K-OSI 검사결과와 정확히 일치하는 점은 업무관련성을 시사하는 소견이다.

환자와 주변 사람에게 청취한 병력에 따르면, 첫 번째 경험한 공황발작 및 전환장애 증상이 과중한 직무스트레스와 관계된다고 지속적으로 호소한 바 있으며, 치료자가 치료를 담당한 이후에도 증상 호전 단계에서 직무 복귀를 준비하던 중 회사와 연락한 이후 두 번째 공황 발작을 경험하였으므로, 직무스트레스와 두 번의 공황 및 전환 증상 발생 간에 시간적 선후관계가 성립한다. 한편, 환자와 가족이 제공한 정보에 대해 꾀병이나 보상에 대한 이득과 관련되는 증거는 발견할 수 없었으므로, 신뢰성이 있다고 판단된다.

검사결과를 종합해 볼 때, 환자는 병전에 특별한 정신적·신체적 이상소견이 없었고 스트레스에 대한 대처방식도 적절했지만, 성격적으로 정서적 스트레스에 예민하고 감정처리능력이 약간 부족한 편이었다. 환자의 직무 역할은 자동차 단순정비 업무에서 사무관리직/서비스직의 역할로 변화하였는데, 고객과의 상호작용이 주된 업무가 되면서 감정노동(emotional labor)과 대인관계의 책임성에 대해 부적절감과 강한 직무스트레스를 경험했던 것으로 보인다. 즉 직무역할의 변화는 환자가 성격적으로 다소 취약한 부분인 정서적 측면을 오히려 더 강하게 요구하였으므로, 개인의 특성과 환경의 요구 사이에 부조화가 일어

난 것으로 보인다.

■ 토론

선진외국에서도 정신과적 상병과 산업손상(industrial psychiatric injury)과의 연관성을 판단해야할 사례가 점차 증가함에 따라, 최근 정신과적 산업재해에 관한 정확한 정의와 그 객관적인 원인인자을 규명하고자 노력하고 있다. 미국에서 정의한 신경정신과적 산업재해의 개념을 보면 첫째, 근로자에게 정신과 전문의가 진단한 명백한 정신과적 질병이 존재하고 둘째, 그 근로자가 작업과정에서 급성 손상이나 비일상적 스트레스를 경험해야 하며 셋째, 그러한 사건 이후 정신과적 증상이 6개월 이내에 나타나고 넷째, 이러한 환경과 관련된 손상이나 스트레스가 질병의 발생이나 경과에 악영향을 미치는 경우에 해당한다.

스트레스 요인과 질병의 관련성이란 의학적 인과관계와는 다르다는 점이 중요하다. 특히 근로자의 보상 체계와 관련해서는 내과적 상태, 정신사회적, 환경적 문제, 그리고 기능 수준을 고려해서 현재 환자가 직면한 환경에 의한 직무스트레스와 근로자의 개인적 특성간의 부조화 유무를 판단하는 것이 중요하다. 본 사례는 심리검사와 직무스트레스 평가척도 등 객관적인 여러 가지 검사를 통해 환자의 성격적 취약성과 직무스트레스와의 부조화를 밝혀내었는데, A씨가 경험한 서비스노동/관리직의 직무가 '모든' 사람에게 질병을 일으키는 '원인'이라고 볼 수는 없다. 즉 직무스트레스와 상병간의 직접적인 인과관계는 성립한다고 보기 힘들다. 그러나 정상인 A씨가 지닌 성격적 특성과 조화를 이루지 못했기 때문에, A씨의 발병과 '관련성'이 있다고 판단되는 것이다. 즉 시간적 선후관계와 환경-인간의 부조화 등에서 상호관련성을 밝혀내는데 초점을 둔 것이다.

산업현장에서 이러한 직무스트레스 사례가 추정되는 경우, 스트레스를 전공하는 정신과 전문의에게 의뢰하여 직무스트레스 관련성 평가에 필요한 병력을 청취하고, 검사를 시행받도록 하는 것이 좋겠다. 특히 직무스트레스 평가검사와 심리검사가 유용할 수 있다.

3. 사회공포증(Social phobia)

1) 개요

사회적 상황에서 그 자신이 공포를 느끼게 될까 두려워하고 그로 인해 조롱을 받을까봐 두려워한다. 이로 인해 사회적으로 고립되고, 심한 장애를 겪으며, 증상을 자가 치료하기 위한 알코올이나 진정제 등을 남용할 수 있다. 사회 공포증이 있는 근로자는 동료 근로자들에게 수줍음이 많다고 인식된다. 회피로 인해 승진이 제한될 수 있다.

공포 대상이 다수라면 불안과 회피로 인해 사회적 상호관계가 필요한 업무를 하기 힘들어진다.

일부 근로자는 그들의 공포에 대해 역공포적인(counterphobic) 반응을 보인다. 예를 들어 판매원으로 일한다.

2) 작업장 관리

발견: 사회 공포증은 채용시 면접에서 먼저 발견 가능하다. 중요한 업무와 관련된 사회적 상황을 회피하거나, 예기 불안이 높아 업무 수행을 방해하거나, 심한 수줍음을 보일 때 확인된다.

3) 관리

(1) 프로그램- 업무 수행과 대화 상황에 대한 대비와 훈련이 매우 도움된다.

(2) 근로자에 대한 과도한 비판을 하지 않는다.

(3) 그 질환에 대한 교육과 적절한 치료를 한다면 예후가 좋다는 안심시키기

4. 강박장애(Obsessive-compulsive disorder)

1) 개요

(1) 소아기나 청소년 초기에 시작되어 시작은 점진적, 만성적이거나 진행적 결과
(2) 생활상 특징: 사회적 고립, 늦은 결혼, 높은 독신율, 낮은 출산율
(3) 작업장에서 의식적 행동(ritual behavior)의 형태나 업무 수행의 장애의 형태로 드러난다. 반복적인 강박사고는 주의력과 집중력의 장애를 유발한다.
(4) 강박장애 근로자는 부적절하게 지속되는 완고한 사고 및 접근법을 유지하고, 때로 극도의 분노를 표출한다.
(5) 강박성 인격 성향은 특정 직업에 유용한 반면, 강박장애 자체는 역기능적이다.

2) 작업장 관리

(1) 발견: 의식적 행동이 관찰되거나 강박사고와 강박행동이 기능을 손상시킬 때 발견
(2) anger-provoking control issue의 협상이 허용되는 관리 양식과 조직구조가 도움됨
(3) 질병 특징에 대한 교육, 미친 것이 아니라는 안심시키기
(4) OCD 치료에 숙련된 정신과 전문의에게 적절한 의뢰

5. 외상후 스트레스장애(PTSD)

1) 개요

(1) 그 사건에 대한 회상으로 인한 강력한 주관적 고통과 과도한 각성과 정신적 둔화의 결합으로 집중력, 작업 수행, 대인관계에 어려움을 낳게 됨

(2) 최근에는 장애보상 문제와 법적인 문제가 증가

(3) 비싼 소송비용과 작업장의 내부 갈등, 분위기 악화를 초래

(4) 충분하고 정확한 평가가 되었는지, 진단 기준에 맞는지, 꾀병이 아닌지, 환자가 충분히 승낙하는 최적의 치료를 수행하고 있는지 확실히 하는 것이 필수적이다.

적응장애(adjustment disorder) ; 우울기분을 동반하는 적응장애
주요 우울증(major depressive disorder)
감정부전장애(dysthymic disorder)
양극성 장애(bipolar disorder)

2) 작업장 관리

(1) 강력한 스트레스 사건 후에는 조기 개입이 효과적

(2) 위기 치료를 위해 의뢰 : 초기에 외상 상태를 최소화하는 지지적 개입과 이후에 외상에 대한 훈습(working through)사이의 균형

(3) PTSD 관리 모델에서 중요한 문제들; 안전하고 소통 가능한 대인관계, 외상 사건에 대한 재평가, 자신과 세계에 대한 환자의 내부 모델을 교정, 상실에 대한 재경험을 종결짓기 위한 계획

(4) PTSD 증상이 나타나면 증상 치료를 위해 의뢰해야만 함

Ⅱ. 기분장애

- 우울증(depression); 전문가의 치료가 필요한 기분장애(mood disorder)

- 탈진(burnout); 원래는 경미한 정도의 스트레스 유발성 불행감 (stress-induced unhappiness)를 의미, 여러 가지 고통 상태를 기술하기 위한 사용, 주요 우울증의 삽화시 피로로 인한 모든 것, 우울증에 대한 대체 말로 사용되기도 하지만 덜 중증인 경우임.

-기분장애의 종류

1. 주요우울증

1) 개요

(1) 대부분의 날들에서 우울한 기분이나 대부분의 활동에서 흥미나 즐거움의 상실이 2주 이상 지속됨.
(2) 갑자기 발생
(3) 지속되는 무가치함과 무력한 느낌이 동반된 기분, 사고, 신체 기능, 행동의 변화, 식욕, 수면 패턴, 에너지 수준, 집중력, 의사 결정력의 급격한 변화
(4) 만성적, 긴장성 양상, 멜랑콜리아 양상, 비전형적 양상, 산욕기발병 등의 유형이 있음.
(5) 유병률 : 일시적인 우울한 기분이나 사별로 인한 고통을 제외하고, 우울증은 작업장에서 가장 흔한 정신 건강 문제이다. 근로자 10명 중 2명이 일생 중에 우울증을 한 번이상 경험한다. 여자의 유병률이 남자보다 1.5배 내지 2배 높다. 10명 중 1명의 근로자는 휴가가 필요할 정도로 임상적으로 중증의 우울증이 발병한다. 우리나라의 경우 우울증의 유병률은 남자 2%, 여자 6% 정도로 보고된다. 우울증이라는 말을 흔히 사용하고 우울증에 대한 대중 매체의 관심에도 불구하고 80%의 사람들이 그 자신의 중증 우울증을 인식하지 못한다. 그리고 25%이하의 우울증 환자만이 치료를 받는다. 그나마 대부분

정신과 전문의가 아닌 사람에게 치료를 받거나, 아예 제도권 의료에 접근하지 않는다.

(6) 우울증상은 작업장에서 종종 드러난다. 동료 근로자들에 의해 발견

: 우울한 사람의 작업 패턴 변화, 기분, 사고 과정, 신체적 기능, 행동으로 우울한 근로자의 감정은 매우 부정적이고, 슬프고, 민감하고, 방어적이고, 분노발작이 두드러짐. 때때로 우울증의 최초의 징후는 렌치를 던지고, 메모를 잡아 찢거나 폭발성의 악담이 되기도 함 그 외의 징후로는 울음, 성냄(쉽게 상처받거나 화를 냄), 피로, 집중력 감퇴, 신체 조절 기능 감소, 사고율, 결근율, 신체 질병율의 증가

증례

20대중반의 여자 근로자가 지각 및 결근, 작업 도중에 바닥에 주저앉아 우는 등의 증상을 주소로 내원했다. 환자는 “라인에서 일할 때 심한 부담감을 느낀다. 사람에 대해서나 일할 때도 심장이 의지와 상관없이 마구 뛰면서 일하다가도 울 때가 자주 있다. 불안한 느낌이 너무 들어서 머리가 아프고 퇴사하고 싶다는 생각에 언제나 사로잡혀 있다. 아침에는 일어나기도 싫다. 이러다가는 자살이라도 할 것 같다.”고 호소했다. 보건관리자 상담시 근로자에게 증상 및 불편사항을 솔직히 쓰고, 작업내용에 대해서도 쓰라고 하였다. 간이정신신경검사(SCL-90R) 체크리스트와 카라섹의 직무스트레스(JCQ49)설문지를 시행한 결과, 직무스트레스는 전형적인 수동군의 양상이었으나, SCL평가에서는 우울감, 불안감, 강박성향의 점수가 높았다. 근로자 본인 상담, 직장 상사 상담, 보건관리자 상담 결과 정신과 진료를 의뢰하기로 결정하였다. 정신과 전문의의 평가와 검사결과, 주요우울증(Major Depressive Disorder)으로 진단되어 약물요법과 정신치료를 시행받고 증상이 호전되었다.

2) 증상

치료 없이는 우울한 상태가 수개월에서 수년이 지속될 수 있으며, 우울증이 있는 근로자는 다양한 신체증상을 겪고 기존의 신체질환을 심각하게 경험하기 때문에 다른 근로자에 비해서 의료 기관에 2-3배 자주 오지만, 우울증은 진단되지 않은 채 드러나지 않는 경우가 많다.

우울증 환자의 감정상태는 거의 매일 슬프고, 불안하거나 우울하다. 우울해

보이지 않으면 우울증이 더 진행되어 중증 상태일 가능성이 많은데, 그 상태에서는 어떤 활동이나 사회적 교섭에 냉담한 태도를 보일 수 있다. 지나가는 우울이나 정상적인 슬픔을 경험하는 사람은 기능은 대체로 정상이다.

우울증은 신체 전체의 질병으로 마음과 감정뿐만 아니라 신체 그 자체에도 침투한다. 신체 기능은 조화가 깨지고, 수면과 식이 패턴이 변하고, 에너지와 생산성이 감소하게 된다. 면역체계가 억제되어 질환에 걸리기 쉽고, 운동이나 성적 활동에 대한 흥미가 감퇴되고, 때로는 우울한 느낌을 고의로 피하고자 그런 활동에 대한 역설적인 강박사고를 보이기도 한다. 얼굴 표정과 신체 언어가 우울한 사람의 내적 사고과정을 반영되어 어깨가 쳐지고, 신체 움직임이 느려지고 미소가 거의 없게 된다.

사회적 행동이 저하되고 손상된다. 대인관계에 대한 인식이 감소하여 대화에 덜 참여하고 다른 사람과 협력할 마음이 적어진다. 행동 변화가 가족, 친구, 동료들과의 대인 관계에 지대한 영향을 준다. 심하면 실직, 별거, 이혼까지 이른다.

우울증이 있는 근로자는 내부적으로는 자기 자신, 자신의 직업, 그리고 미래에 대해 부정적 사고를 한다. 인지적으로는 집중력, 결정력, 기억력 감퇴를 경험하며, 죄책감, 두려움, 파멸이 임박했다는 느낌을 과도하게 느낀다.

우울증이 심해지면 무가치함, 무력함, 절망감을 느끼고, 자살을 생각하거나 감행하고, 심한 경우 정신병적 증상도 나타난다.

3) 작업장에서 우울증 발견과 의뢰

(1) 일반적으로 정신과적 문제는 이해력, 대인 관계, 생산성의 문제로 드러남
(2) 기분의 변화는 유머의 감소, 불만족, 뚜렷한 불행감으로 나타남
(3) 피곤하고 지쳐 보임
(4) 생리적인 징후로 식욕 감퇴, 수면 장애, 및 다른 건강 문제를 호소함
(4) 심리적으로, 예민하고, 부정적이며, 우유부단하고, 자기 회의에 빠져 있음

(5) 정상적으로 일을 못함. 임무를 완성하지 못하고, 직장에 머물러 있지 못해 생산성이 떨어짐
(6) 치료를 위해 의뢰하는 것이 좋음

4) 의뢰 지침

(1) 긍정적이고 지지적인 지침서 제공
(2) 관심을 가지고, 친절하고, 솔직하고, 직접적으로
(3) 우울증동안에는 강력하고 안전한 지침이 필요
(4) 최선의 자원을 찾는 실제적 수단을 제공함으로서 기운을 내게 한다.
(5) 최상의 자원을 알아낸다.
: 위기의 상황에서는 가능성을 보기 어렵다. 외관상 합당한 심리적 및 사회적 자원이 있어 보이는 근로자도 적절한 치료 기관을 찾는데 도움을 필로 한다. 시간을 들여서 의뢰 기관의 이름을 확실히 파악하고 알려주어야 한다.
(6) 구체적으로 개입한다
: 근로자가 의존할 확실한 것 - 팸플릿, 개업의의 사업카드, 지시나 전화번호가 쓰여진 노트 등-을 준다. 우울증 상태에서는 실제적인 도움이 가까이 없다고 너무 쉽게 생각한다.
(7) 의뢰에 대해 끝까지 관리한다
: 의뢰처 이름이나 전화번호를 주고 난 뒤, 하루 또는 이틀 후에 근로자의 진행 상태를 평가한다. 효과적인 의뢰는 수 차례의 노력과 전문적인 개입이 필요하다. 확고부동, 침착, 승낙을 기대하는 친절한 태도가 도움이 된다. 문제가 있으면 도움을 요청한다. 폭력적이거나 자해의 위협이 있는 응급 상황에서는 구조대나 경찰을 즉시 불러야 한다.

5) 작업장 관리

(1) 일시적인 우울한 기분은 정신과적 평가나 치료가 불필요
(2) 불행히도 많은 수의 심각한 우울증이 적절한 치료를 받지 못하고 있다
(3) 증상의 즉각적인 인식과 정신과적 평가를 위한 즉시 의뢰가 최선
(4) 신체적 증상과 우울증의 관계, 스트레스에 대한 증가된 과민성, 치료에 대한 순응도 요구에 대한 인식이 중요
(5) 회사는 작업 안전성, 독립과 책임에 대한 합리적 측정, 신체적 안전, 문제나 갈등을 푸는 이용 가능한 방법을 제공하여 심리적으로 지지적인 환경을 만들어야 함
(6) 우울증의 회복이나 예방을 도울 수 있는 관리 양식; 명확한 피드백이 제공될 수 있는 조직, 적절한 인정과 칭찬, 현실적이고 낙천적인 회사 문화

2. 적응장애(우울증이 동반된 적응장애)

- 가장 덜 심한 우울증
- 심리사회적 스트레스에 비적응적 반응.
- 기분 장애는 일시적
->스트레스 요인이 제거되거나 새로운 수준의 적응이 되면 곧 회복
- occupational burnout이 가장 합당한 것
- 사별, 슬픔, 사기저하 등이 우울 증상이 동반되는 상황
- 사회적, 직업적 장애가 없고 정상을 벗어나지 않음

3. 감정부전장애

- 주요우울증장애의 경한 상태로 보기도 하나 증상이 삽화적이 아니고 만성적
- 이전에는 우울 신경증 혹은 우울성 인격장애(depressive personality)라고 언급
우울한 기분이 2년 이상 지속되고 조증의 삽화가 없다.

- 사회적 직업적 기능 손상이 경미하지만 성격으로 채색되고 스트레스 상황아래에서나 시간이 지속되면 증상이 증가
- 작업장에서는 부정주의, 예민함, 불평으로 나타나서 친구나 동료들은 우울성 질환으로 취급하기보다는 중대한 인격적 흠으로 보게 됨

4. 양극성장애

1. 개요

- 조증과 우울증이 교대로 또는 조증이 반복적으로 나타나는 장애
- 기분장애가 최소한 1주간 지속, 조증 삽화가 1회로 끝날 수 있고, 반복 재발될 수도 있음
- 이 질환과 기분 및 행동의 의학적 사회적 결과가 심각하기 때문에 즉시 진단 및 치료를 시행
- 작업장에서는 흔히 정력적이고 열심히 일하는 사람, 일중독으로 보이기도 함.
- 작업장의 기여 인자; 작업 시간, 고도의 노력과 높은 포상이 있는 일, 육체적으로 위험한 직업, 대중적 이미지와 대중 매체에 중심을 둔 전문가, 사회 서비스 전문가

2. 작업장 관리

가) 발견

- 작업장에서 만개한 조증환자 만큼 혼란시키는 경우는 드물다,
- rapid cycle의 조증환자는 매 수시간 또는 수 일마다 기분이 변하고, 동반된 행동은 따라 다니는 근로자들을 혼란스럽게 하고 놀라게 함
- 사회적이거나 법적인 문제로 보지는 않음
- 정신과적 치료가 필수
- 치료를 하지 않으면 3개월 정도 지속

- 조증상태에서는 돌이킬 수 없는 육체적, 정신적, 사회적, 경제적 손상을 자신과 타인에게 줄 수 있다.
- 조증은 정신과적 응급상황이다.
- 조증 상태의 근로자를 보호할 수 있는 환경으로 보내야한다.
- 의뢰에 저항하거나, 과민하고, 분노하고, 편집증적이면 혼자서 그 상황을 처리하지 말고 도움을 요청
- 행동을 취할 때 즉각적이고 엄격하게 하라, 그러나 신체적 강압은 저항과 신체 반응을 도발한다.
- 조직은 조증 초기에는 이롭게 보인다. 이환된 사람은 여전히 효과적으로 응집력이 있고, 특징적인 낙천주의와 높은 에너지는 다른 근로자들의 열정을 증가시킨다. 그러나 곧 실수와 오판이 나타나고, 점점 쉽게 흥분하고, 고집이 세고, 공격적으로 된다. 생산적인 활동으로 보이던 것이 허풍치고, 극도로 흥분하고, 무서운 사람이 됨

나) 결과
- 일반적으로 우울 주기가 조증 삽화 후에 발생하여 동료 근로자들에게 지대한 영향을 줌. 근로자의 우울한 기분은 공감적으로 전염.
- 일반적으로 사기 저하와 생산성 감소가 뒤이어 나타날 수 있음
- 작업장에서 양극성 장애의 결과는 혼란되고 강력하게 스며들고 교란시키는 것이다.

다) 관리
- 즉각적이고 솔직하게 다루어야 한다.
- 양극성 장애는 병가가 필요.
- 일반적으로 조증에서 회복된 근로자를 관리하는 지침은 우울증과 동일: 스트레스와 자극을 최소화하고, 가능하다면 책임을 합리적으로 하고, 정신과 약물 복용과 치료가 계속되는지 확인

라) 예후

- 직장에의 복귀는 수 주 내로 가능
- 당면한 작업 환경과 동료근로자와의 관계를 회복하여 순조로운 기능상태가 되는 데는 시간이 걸림
- 조증 삽화 후에는 대개 자존심과 대인관계의 질이 전례 없이 저하됨
- 일반적으로 직장에 빠르게 적절하게 재적응

Ⅲ. 정신신체장애

가. 신체형장애(somatoform disorder)

1. 일터에서의 신체형장애의 적용

실제 신체형 장애는 의식적이지 않기 때문에 환자 개인의 일차적 이득은 정서적 고통의 경감이다. 이후에 생겨나는 이차적 이득은 일터에서의 요구들의 감소와 평소 얻기 힘든 정서적, 경제적 지지 등을 포함한다.

일터에서의 문제들과 관계들은 신체화를 통한 개인의 정서적 갈등을 표현할 수 있는 많은 기회를 제공한다. 노동자들은 자신의 독특한 성격, 경험, 문제들을 거의 그대로 일터로 가져오게 된다. 아동기에 학대당했던 노동자는 아주 일반적인 감독의 충고에 대해서도 자신도 모르는 사이에 과거의 학대를 회상하는 경험을 하게 될 수 있다. 이는 감독이나 일터에 가까이 있을 때 심각한 정서적 고통을 초래하게 할 수 있다. 그 다음에는 정서적 고통을 경감하고 외부적인 해명을 찾기 위해(일차적 이득) 신체적 증상들이 생겨난다. 이러한 증상들을 또한 자신의 신체적 한계를 표현함으로써 감독으로부터의 부담을 해소하거나, 동료들의 동정 또는 재해 보상을 추구(이차적 이득)하기 위한 방법으로써 사용될 수도 있다.

2. 효과적인 평가(Effective assessment)

혼재된 임상 양상들로부터 특정 증후군의 양상을 찾아내는 것은 매우 어려운 작업이다. 다른 내과적 또는 정신과적 질환이 있는지 주의 깊게 살펴보는 것은 필수적이며, 실제로 이들은 흔히 신체형 장애들과 공존하기도 한다. 신체적 증상에 대한 정서적 요구들을 찾아내는 것은 진단적 면담에 있어서 매우 숙련된 기술을 요구한다. 문제의 본질에 대한 모호성, 혼란, 뚜렷한 갈등 등이 지속될 때에는 효과적인 치료가 매우 어렵거나 아예 불가능할 수도 있다.

신체화하는 환자들은 자신의 정서적인 문제를 신체적인 것으로 경험하기 때문에 소위 저항(resistance)를 보이게 된다. 저항은 외상적 초기 경험과 관련된 불편한 정서들을 피하려는 욕구에서 기인한다. 이러한 경우 환자의 신체적 증상들만 다루어주고 정서적 바탕을 도외시한다면 자신도 모르게 숨겨진 정서적 공포들을 강화시킬 수 있다. 또한 반대로 정서적 원인에 대해 정확하지만 섣부르게 설명을 한다면 환자는 의사로부터 거절당했다는 느낌을 받을 수 있다.

신체형 증상들을 불러일으킨 요소들에 대한 이해가 가장 중요하다. 진단과 치료는 환자가 수용할 수 있고 도움을 받을 수 있는 방향으로 이루어져야한다. 하지만 자신도 모르게 환자에게 말려들거나 향후 오히려 해를 줄 수도 있음을 주의해야 한다. 신체형 장애 환자들이 문제에 대한 심리적 설명을 금방 이해하고 받아들일 것이라는 생각은 매우 비현실적이다. 대개 환자들의 믿음은 깊이 내재되어 있어 잘 인식되기 어렵기 때문에 의사는 환자의 믿음에 맞추어 접근해야 한다.

3. 진단과 치료

치료는 특정 진단에 따라서, 그리고 각각의 환자 개개인에 맞추어 선택되어야 한다. 흔히 치료는 신체적 증상 자체와 정서적 고려를 동시에 하게 된다. 통증이나 신체적 손상은 물리치료나 행동적 통증치료를 통해 치료할 수 있다. 정

신치료는 전형적으로 신체적 증상의 실제적이고 정서적인 결과들에 초점을 두고 시작한다. 정서적 원인의 가능성은 나중에 환자가 그러한 가능성에 대해 의문을 가지게 됨으로써 제기될 때까지 그냥 두도록 한다. 궁극적으로 정신치료는 신체형 증상들의 기저에 깔려있는 숨겨진 정서적 공포들을 찾아내어 해소시켜 주는 것이다.
전환장애의 경우 특정 증상은 정서적으로 받아들여질 수 없는 숨겨진 충동의 상징적 표현일 뿐만 아니라, 신체적 기능부전을 통하여 불안의 경감을 제공한다.

나. 신체화 장애(somatization disorder)

증례: 34세 여성 B씨는 일년간의 직장생활 동안 그녀는 5주간이나 결근했다. 의사에게 의뢰된 그녀는 '위장관계 불편감, 흉통, 어지러움, 잦은 실신, 가끔씩 보이는 보행 곤란, 성교통, 심한 월경통 등의 다양하고 광범위한 신체적 증상들을 나열하였다. 20대 초반부터 그녀는 지속되는 신체적 증상들을 가져왔지만 어떠한 내과적, 외과적 검사에서도 이상을 발견하지 못했으며, 그녀 자신은 정신과 진료를 강하게 거부해왔다.

신체화 장애의 필수 증상은 임상적으로 유의한 다양한 신체증상을 반복적으로 호소하는 것이며, 신체적 호소로 인해 의학적 치료를 받게 되거나 사회적, 직업적, 또는 기타 중요한 영역에서 심각한 장해가 초래될 경우 임상적으로 의미가 있다. 신체적 호소는 30세 이전에 시작되어야 하며 몇 년에 걸쳐서 발생되어야 한다. DSM-IV의 진단기준에서는 동통 증상 4가지, 위장관 증상 2가지, 성적 증상 1가지, 신경학적 증상 1가지 이상으로 과거에 동일 진환으로 사용되었던 Briquet's syndrome의 기준(35개 증상 중 13개 이상)보다는 다소 좁은 범위로 한정되어있다. 또한 ICD-10에서는 '신체적 증상에 대한 적절한 신체적 원인이 없다는 의학적 진단을 지속적으로 받아들이지 않아야 한다'고 명시하고

있다. 신체화 장애의 기준에는 맞지 않지만 신체형증상이 6개월 이상 지속되는 경우에는 감별불능 신체형 장애로 진단한다.

다. 전환 장애(conversion disorder)

전환 장애의 필수증상은 신경학적 상태나 다른 일반적인 의학적 상태를 시사하는, 수의적 운동 기능 또는 감각 기능에 영향을 미치는 증상이나 결함이 나타나지만, 이를 설명할 수 있는 어떠한 신체적 또는 신경학적 이상을 찾아낼 수 없다는 것이다. 따라서 '가성 신경학적' 증상으로도 불리우며, 운동 증상 또는 결함으로는 협응운동이나 균형의 결함, 마비, 또는 국소적 쇠약, 발성불능, 연하 곤란, 목의 이물감, 요정체 등이 있고, 감각 증상이나 결함으로는 접촉이나 통증의 소실, 복시, 시력 장해, 난청, 환각 등이 있다. 간질 증상으로 표현되기도 한다. 의학적으로 지식이 없는 개인일수록 의학적으로 이해하기 힘든 증상을 나타내는 경향이 있다. 증상의 발생이나 악화에 선행하여 다른 스트레스가 존재한다는 관찰에 근거하여, 심리적 요인이 증상과 관련이 있을 것으로 판단된다. 개인은 전환 증상으로 인하여 '2차적 이득', 즉 외부로부터의 이익을 얻거나 힘든 의무나 책임을 벗어나는 경우도 흔히 발견된다

라. 동통 장애(pain disorder)

뚜렷한 임상양상의 초점이 되고 임상적으로 주의를 불러일으킬 만큼 심각한 통증에도 불구하고, 어떠한 알려진 원인에 의해서도 충족되지 않는 경우에 진단되어진다. 이러한 통증은 사회적, 직업적, 또는 중요한 다른 영역에서의 심각한 고통이나 장해를 초래한다. 때로는 실제로 내과적인 문제가 있는 경우에도 그러한 문제가 통증의 심한 정도를 설명하기에는 부족한 경우도 볼 수 있다.

마. 건강염려증(hypochondriasis)

의학적으로 질병이 없음이 확인됨에도 불구하고 자신이 하나 또는 그 이상의 심각한 질병을 가지고 있을 것이라는 두려움이나 믿음을 말한다. 철저한 의학적 평가에도 불구하고 개인의 질병에 대한 염려, 신체적 징후, 또는 증상을 충분히 설명해 줄 의학적 상태를 밝혀내지 못한다. 건강염려증에서의 집착은 신체 기능(심장 박동, 발한, 장운동 등)에 대한 것이거나 경미한 신체적 이상(작은 염증 또는 가끔씩 있는 기침 등)에 대한 것이거나 막연하고 모호한 신체감각(예; 심장이 지치다)으로 나타날 수 있다. 개인은 이러한 증상이나 징후를 질병의 탓으로 돌리고 그 의미, 근거 등에 많은 관심을 보인다. 대개 초기 성인기에 발병하며 만성적으로 진행하는 경우가 많다.

바. 허위성 장애(factitious disorder)

허위성 장애는 환자 역할을 하기 위하여 의도적으로 만들거나 조작하는 신체적 증상이나 심리적 증상을 특징으로 한다. 허위성 장애 환자의 동기는 아픈 사람의 역할을 하려는 심리적 욕구이며, 그런 행동을 유도할 만한 외적인 자극이 없다는 점에서 꾀병(malingering)과 다르다. 허위성 장애 환자들은 대개 극적인 방법으로 자신의 과거력을 표현하지만 그 내용이 매우 모호하고 일관되어 있지 않다. 이들은 듣는 사람이 속을 수 있는 방식으로 자신의 과거력과 증상에 대해 병적인 거짓말을 한다. 그들은 종종 의학 용어와 병원의 관례에 관해 광범위한 지식을 가지고 있다. 자신의 초기 호소가 집중적인 검사를 통하여 아무런 문제가 없음이 판명된 뒤에도 다른 심리적, 신체적 문제들을 호소하거나 더 많은 허위성 증상들을 만들어낸다.

Ⅳ. 신체적 증상을 흔히 보이는 정신과 질환들

가. 신체증상들을 흔히 보이는 정신과 질환들이 여럿 존재한다는 점을 염두에 두고 있어야 한다. 예를 들어 관상동맥질환, 천식, 건강염려증, 범불안장애 등에 대해 공황장애의 진단 오류가 빈번히 일어난다. 이러한 오진은 결국 실제 치료

할 수 있는 질환을 부적절하고 비효과적으로 치료하는 결과를 초래하게 된다.

가. 공황장애

공황발작은 예기지 못한 비정기적인 극심한 두려움이나 불편감으로서, 다음 13개의 신체적 또는 인지적 증상 중에서 최소한 4개 이상의 증상을 동반한다; 심계항진, 땀흘림, 부들부들 떨림 또는 전율, 숨가쁜 또는 숨이 막히는 느낌, 질식감, 흉통 또는 가슴 답답함, 오심 또는 복부 불편감, 현기증 또는 어지럼증, 비현실감 또는 이인증, 자제력 상실에 대한 두려움 또는 미칠 것 같다는 두려움, 감각 이상과 오한 또는 얼굴이 화끈 달아오름 등. 발작은 갑작스럽게 발생하며 불안이 급속도로(대개 10초 이내) 최고조에 도달하고, 곧 죽을 것 같은 위기감과 그러한 상황에서 도피하고 싶은 마음이 일어난다. 치료되지 않은 공황발작은 흔히 광장공포증을 동반하게 된다. 공황장애는 특정 약물요법에 잘 반응한다.

나. 정신분열병

지속되는 정신병적 망상, 환각, 연상의 이완, 정서 둔마, 사회적 기능의 손상 등의 특성을 보이는 사고장애이다. 흔히 다양하고 기괴한 신체적 증상들을 호소한다. 예를 들어 환자들은 자신이 특정 독에 중독되어 있다거나, 가족, 고용자, 또는 직장 동료 등에 의해 악의적인 폭력의 희생이 되었다고 생각한다. 이런 경우에는 그러한 호소들에 대해 무조건 망상적 사고로 치부하기보다는 보다 객관적으로 사실 여부를 관찰하는 자세가 필요하다.

다. 우울장애

우울증 환자들은 일반적으로 무력감, 식욕저하, 불면증, 몽롱함 등의 신체적

증상들을 호소한다. 이는 특히 동양계와 낮은 사회경제적 집단에서 보다 흔히 볼 수 있다. 두통, 근골계 이상, 위장관계 증상 등의 만성 동통 증후군의 경우에는 우울증에 대한 자세한 평가가 필요하다.

라. 만성 피로증후군(Chronic Fatigue Syndrome, CFS)

만성 피로증후군은 6개월 이상 지속되는 두드러진 피곤과, 발열, 목따가움, 근육통, 인지기능 저하 등을 포함하는 신체적 불편감을 빈번하게 호소하는 증상군으로 나타난다. 이에 대해서는 아직도 많은 논쟁을 불러일으키고 있는데, CFS를 밝혀지지 않은 생리적 원인이 있다는 관점, 정서적 증상의 전환 또는 신체화라는 관점, 또는 우울증의 변형이라는 관점 등이 있다. 특히 CFS 환자들에서 우울증의 유병율이 높게 관찰되지만 우울증이 CFS의 원인으로 작용하는지는 확실하지 않다. CFS는 점차로 증가하는 경향이며, 산재소송이나 직업 손상의 흔한 원인으로 전개되는 양상이다.

Ⅴ. 신체질환에 영향을 미치는 정서적 요인

가. 심혈관질환 (Coronary Artery Disease, CAD)

많은 연구들에서 CAD의 경과와 스트레스, 환경, 정서적 문제와 더불어, Type A 성격과의 관련성에 대해 보고해왔다. 또한 심장질환 환자의 신체적 능력 손상이 활동, 자존심, 경제적 상태 등에 심한 변화를 일으킬 수 있으며, 이러한 변화는 우울증과 불안 등의 질환의 유발에 기여할 수 있다.

Type A 성격은 오래전부터 CAD의 위험인자 중의 하나로 인식되어왔는데, 이는 적대감, 만성적인 조급함, 지나친 경쟁심, 지나치게 일에 탐닉하는 등의 특성을 보인다. 이러한 특성들은 특히 일과 관련된 시간이나 책임의 압박이 있을 때 더욱 두드러지는 경향이 있다. 더욱이 Type A 성격의 환자들은 질병을

부정하거나, 치료를 거부하기도 하고 심근 경색 발작 후에도 너무 빨리 업무에 복귀하는 경향을 보인다.

또한 이들은 스트레스에 더 많은 (관상동맥 수축 등과 같은) 생리적 반응을 보이며, 흡연이나 혈중 콜레스테롤과 같은 다른 CAD 위험인자들의 소인이 될 수도 있다. 따라서 직장을 중심으로 흡연, 식이, 고혈압, 운동 등의 프로그램을 통해 위험인자들을 줄이려는 노력이 필요하다.

나. 요통 증후군 Low Back Pain(LBP) syndrome

몇몇 연구들에서 동통(통증)이 정신과적 증상을 일으킬 수 있으며, 또 다른 연구들에서는 정신과적 증상들이 동통을 일으킬 수 있다고 보고하였다.

국제통증연구협회(IASP)는 동통을 '실제의 또는 잠재적인 조직 손상과 관련된, 또는 그러한 손상으로 기술되는 불쾌한 감각과 정서적인 경험'으로 정의하였다. 정서적으로 생성된 동통은 때로 특정 신체적 병소가 없이도 나타날 수 있다. 동통의 원인이 신체적이든, 아니면 순수하게 정서적인 것이든 주관적으로는 생각속에서 경험하게 된다. 동통은 뇌와 독립적으로는 존재할 수 없으며, 또한 통증 자극에 대한 피부반응, 근육반응, 신경학적 반응과 같은 간접적인 방법에 의해서만 평가될 수 있다.

다양한 동통 증후군들 중에서도 LBP는 일터에서 가장 흔히 보인다. LBP는 직업 손상의 가장 흔한 원인이며, 성인 인구의 40% 이상에서 나타나고, 매년 이 때문에 드는 비용은 160억 달러에 달한다(1991년).

대부분의 경우 LBP는 자연 소멸하며 사회적 직업적 중단은 없거나 드물고 매우 적은 수의 환자들만이 심각한 손상을 보인다.

LBP의 원인, 증상과 결과는 다양하지만, 적절한 치료와 시간의 경과에 따라 호전되는 경우가 많으며, 물리치료, 체중 감량과 운동 등의 생활 습관의 변화, 자세 및 들기 훈련, 직업 변화 등이 도움이 될 수 있다. 때로는 수술요법이나 약물치료 등이 도움이 되기도 하지만 침대에서의 장기 요양은 대개의 경우 권

장되지 않는다. 진통제는 매우 유용하지만 약물 남용의 위험성에 대해 주의깊은 평가와 결정이 필요하다.

우울증이나 다른 정신과적 질환들의 공존 여부를 평가하는 것은 매우 중요하다. 주요우울장애 환자들은 흔히 동통 증상을 호소하며, 만성 동통은 종종 우울증을 유발할 수 있다. 심지어는 우울증상이 없는 만성 동통 환자들에서 TCA가 효과적이라는 보고도 많다.

LBP의 초기 단계 이후에도 호전을 보이지 않는다면 정서적 요소들에 대한 고려가 뒷받침되어야 한다. LBP 증상 삽화는 불쾌하거나 견디기 힘든 작업장이나 감독자의 상황을 피할 수 있게 해주며, 따라서 자신도 모르는 사이에 일을 피하게 되거나 허용되지 않는 방법으로 수행하려는 무의식적인 욕구를 허용하게 될 수 있다.

다. 과민성 대장증후군 (Irritable Bowel Syndrome, IBS)

과민성 대장증후군은 일반 환자와 작업장 모두에서 생겨나는 가장 흔한 위장관계 장애이다. 이 질환의 증상 양상과 정의는 일관되게 확정되어있지 않으며, 복통을 동반하는 지속적 또는 재발하는 양상을 보인다. 다양한 형태의 배변장애를 동반하며, 흔히 내과적 또는 정신과적 질환들과 동반 또는 중복되기 때문에 진단의 타당성에 대하여 많은 논쟁이 되는 경향이 있다.

IBS는 위장관계 불편에 대한 생물학적 취약성을 반영하며, 심리학적인 소인이 있을 때 활성화될 가능성이 높다. 환자들은 종종 허약, 어지러움, 수면 장해 등의 자율신경계 과민증상을 보이며, 이러한 증상들은 오랫동안 불안장애나 우울장애를 시사하는 것으로 생각되어져 왔다. 하지만 임상적으로 공황장애에 대한 인식이 높아지면서, IBS 환자에 있어서 공황장애의 유병율이 높다는 것이 많은 연구들의 초점이 되어왔다. 위장관계 증상들이 공황불안의 특정 생리학적 부수 증상으로 인식되면서 환자들이 정신과 의뢰, 약물치료, 정신치료 등을 수용하는 경향이 늘어났다.

라. 기질적 행동증후군 (ORGANIC BEHAVIORAL SYNDROMES)

많은 내과적 질환들이 종종 정서적 또는 행동증상들을 나타낸다. 작업장은 내과적 질환들의 행동적 증상들이 처음 나타나는 흔한 장소이다. 기저의 내과적 증후군에는 감염성, 종양성, 대사성 또는 독성 증후군 등이 포함되는데, 독성 증후군은 공업화학물질, 알코올, 또는 불법 약물에 의해서, 그리고 병원처방약에 의해서도 유발될 수 있다.

마. 화학물질에 의한 독성(Chemical Toxicity)

공업 또는 농업 화학물질에 과도하게 노출되면 기질적 손상의 한 형태로서 행동적 변화가 일어난다. 이들이 중추신경계에 미치는 영향은 노출된 물질의 종류와 양에 따라 다양하게 나타나는데, 이에는 치매, 섬망, 정신증, 우울증 등의 증상을 포함한다. 이들 물질들은 입, 피부, 호흡기 등을 통해 신체 내로 유입된다. 작업장 물질들 중 위해 가능성이 있는 것들에는 납, 수은, 비소 등의 중금속들과 유기용매, 유기인산, 특정 기체 등의 복합 화합물들이 포함되며 그 외에도 수천 개의 유기화합물들이 일상생활에서 흔히 접할 수 있으며 때때로 오염되기도 한다.

이전에 건강했던 사람이 행동적 또는 신경학적 이상을 보이는 경우에는 항상 독물학적 선별검사와 더불어 주의깊은 노출 기왕력에 대한 조사가 필요하다. 독성 물질에의 노출 가능성과 적절한 치료를 결정하기 위해서는 위의 검사 결과와 정교한 독물학적 기초자료와 비교해야 한다.

바. 약물에 의한 독성(Drug Toxicity)

알코올, 불법 약물, 병원 처방약물 모두 독성 반응을 일으킬 수 있다. 약물의 종류에 따라 흔히 나타나는 일차적 효과 또는 부작용에는 혼란, 지나친 흥분,

우울, 불안, 또는 정신증 등이 포함된다. 여러 종류의 약을 섞어서 사용했을 때에는 상승작용이 나타날 수 있다. 또한 약물 부작용은 과용량에서만 나타나는 것이 아니라 치료적 용량 또는 그보다 적은 용량에서도 나타날 수 있다. 따라서 중추신경계에 흔히 영향을 미치는 것으로 알려진 처방약물을 사용할 때에는 중기계나 운송기계 등을 사용하는 작업장에서와 같이 신체적 안전이 손상될 수 있는 경우에는 매우 주의를 기울여야 한다.

약물을 처방하는 사람과 복용하는 사람 모두 약물의 독성 가능성에 대해 고려해야 하며, 약물 사용의 이득과 건강, 안전, 특정 작업 세팅에서의 수행능력 등에 대한 위험에 대해 저울질해보아야 할 것이다.

사. 섬망과 치매 (Delirium and Dementia)

치매(dementia)는 일반적인 의학적 상태의 직접적인 생리적 효과, 물질의 지속적 효과, 또는 여러 가지 원인으로 유발된 복합적인 인지기능의 발생이 특징이다. DSM-IV에서는 과거 DSM-III-R과 달리 공통적인 증상을 대개 보이지만 원인을 근거로 하여 분류한다(알츠하이머형 치매, 혈관성 치매, AIDS로 인한 치매, 파킨슨 병으로 인한 치매, 헌팅턴 병으로 인한 치매, 피크 병으로 인한 치매, 크룹츠-야콥 병으로 인한 치매, 기타 일반적인 의학적 상태에 의한 치매, 물질로 유발된 지속성 치매, 그리고 여러 가지 원인으로 인한 치매, 달리 분류되지 않는 치매).

치매의 필수 증상은 기억 장해와 다음 인지 장해 가운데 최소한 1개 이상을 포함하는 복합적인 인지 결손의 발생이다(실어증, 실행증, 실인증 또는 실행기능의 손상). 인지 결손은 직업적, 사회적 기능이 장해될 정도로 심하고 병전의 기능 상태보다 저하되어 있어야 한다. 섬망이 발병하기 전에 이미 치매가 있는 경우에는 두 진단을 모두 내릴 수 있다.

섬망(delirium)은 흔한 증상으로 의식과 인지 장해가 모두 나타나지만 원인을

기초로 하여 구별된다(일반적인 의학적 상태로 인한 섬망, 물질로 유발된 섬망-처방약물의 부작용 포함, 달리 분류되지 않는 섬망).

섬망의 필수 증상은 이미 존재하거나 현재 진행중인 치매로는 잘 설명되지 않는, 인지 변화를 동반하는 의식의 장해이다. 장해는 대개 몇 시간에서 수일간의 단기간에 발생하고 하루 중에도 증상이 변동하는 경향이 있다. 과거력, 신체검사, 또는 기타 제반 검사에서 이러한 증상이 일반적인 의학적 상태, 물질 중독이나 금단, 처방약물의 사용, 독소에의 노출 등에 의한 직접적이고 생리적인 결과라는 증거가 있어야 한다.

Ⅵ. 알코올 남용

증례

K씨는 비교적 출퇴근 시간이 정확한 직장에 다니고 있다. 한 방에서 근무하는 동료 및 상사들은 약 12명 정도. 이곳에서 일한 지 약 2년이 넘은 K씨는 이미 술좌석을 통해 타부서에서도 아는 사람들이 꽤 되는 편이다. 유달리 술을 좋아하는 K씨는 퇴근시간이 다가올 때마다 주위로부터 술좌석에 초대하는 전화를 자주 받는 편이다. 이 제안을 거절할 특별한 이유가 없는 K씨는 모임에 합류하게 되고 저녁식사와 함께 반주로 시작한 소주를 한두 병 이상 마시게 된다. 보통 2차로 가는 곳은 호프집이나 단란주점이다.
상당량을 마신 후 귀가하는 경우도 있지만, 간혹 뜻이 상통하는 사람들끼리 3차를 가게 되는 일도 많다. 3차를 마치게 되면 인사불성이 되다시피 하여 어떻게 집에 돌아왔는지 알 수가 없을 정도이다. 다음날 숙취로 인한 심한 두통을 참아가며 출근을 한 K씨는 업무가 손에 제대로 잡힐 리 없다. 오전 회의를 힘들게 마친 후 외근을 통고하고 회사 밖으로 나간 K씨는 곧바로 사우나탕으로 직행한다. 한잠을 자고 난 K씨는 오후 3시경에야 정상에 가까운 상태로 업무에 복귀한 후 오늘 저녁은 술을 마시지 않아야겠다는 다짐을 하지만 소용이 없다.

음주는 직장인의 업무 수행능력을 양적·질적으로 방해하기 때문에 생산성을 저하시키는 결과를 가져온다. 음주자는 업무현장에서 예상치 못하거나 방해가 되는 행동을 일으키게 됨으로써 동료 직원들의 행동과 생산성을 저해하는 요인

이 된다. 음주는 업무현장에서 안전사고의 원인이 될 수 있다. 음주자의 존재는 비음주자가 음주를 하게 될 확률을 높이게 된다.

또한 음주에 관련된 간접 영향력으로 다음의 두 가지를 추가할 수 있다. 1) 직장인의 업무 수행능력과 출석률은 배우자나 가족원의 음주행동에 의하여 많은 영향을 받을 수 있다. 2)업무현장에서의 음주행동이나 그에 대한 묵인은 그 현장의 다른 규칙들을 위배하는 결과를 가져올 수 있다 .

그러므로 직장인에 대한 고용주의 관심은 음주로 인하여 야기될 수 있는 문제를 얼마나 인식하고 받아들이는가 하는 정도와 밀접한 관계가 있을 수 있다. 외국의 경우 수많은 고용주들이 이를 굳게 믿고 이 문제를 해소하기 위하여 노력을 기울이고 있다. 외국의 경우 고용주들이 받아들이는 비교적 명확한 사실은 직장인들의 작업조건이 그들에게 스트레스를 제공하는 주요 요인으로 작용한다는 것이다. 이는 결국 직장인들이 긴장 해소와 탈출을 위하여 음주를 하게 된다는 사실이다. 결국 고용주의 이러한 사실에 대한 인식은 직장인들의 스트레스를 해소할 수 있는 여건을 조성하기 위하여 노력하게 만드는데, 이는 그럼으로써 작업장이나 업무현장에서 나타날 수 있는 음주의 악영향을 감소시키려는 것이다.

<참고문헌>

Stephen Adler, Rivka Schochet(1999). Workers' Compensation and Psychiatric Injury Definition: International Journal of Law and Psychiatry, Vol. 22. No. 5-6, pp. 603-616)

Jeffrey Kahn(1993). Mental Health in the Workplace: A practical psychiatric guide. New York, NY: Van Nostrand Reinhold

American Psychological Association(1992). Stress and Well-being at Work: Assessments and Interventions for Occupational Mental Health. Washington, DC

Jeffrey S. Harris(1997). Occupational Medicine Practice Guidelines; Evaluation and management of common health problems and functional recovery in workers. ACOEM. OEM Press

간질환-독성 간염을 중심으로-

포천중문의대 구미차병원 산업의학과 김성아[20)]

<사례>
58세 남자. 스판덱스 합성회사 내 방사부서근무. 무증상. 음주: 월 1-2회, 소주 3잔. 채용배치전 검진에서
GOT/GPT/r-GTP : 31/ 21/ 16 IU/L, 170 cm, 67 Kg, HBsAg/Ab (-/-), HCV Ab(-) 이었다.
10일후 추적관리상 GOT/GPT/r-GTP :102/165/16 이었다. 진단과 치료는?

1. 개요

1) 정의

(1) 간염 : 간세포의 염증(inflammation)으로 인한 간손상. 대개 간전이효소의 상승 동반
(2) 간경변 : 간세포의 염증과 괴사에 의해 섬유화와 결절 형성의 결과로 발생하는 만성 간손상
(3) 지방간(지방증) : 간세포내에 침착하는 중성지방의 양이 정상 간무게의 5% 이상
(4) 지방간염 : 지방간이 중성지방의 단순침착을 의미하는 반면, 지방간염은 이로 인한 간세포의 염증까지 동반했을 때

2) 간질환의 원인별 분류

(1) 바이러스성 간염

20) 주소: 우 730-728
경북 구미시 형곡동 855 포천중문의대 구미차병원 산업의학과
Tel: 054-450-9557 Fax: 054-450-9955 e-mail: drsakim@hanmail.net

(2) 화학물질에 의한 손상: 치료약제, 농약, 금속, 에탄올, 산업 물질

(가) 담즙정체형 손상 : 드묾. 급성 손상- methylene dianiline (에폭시 수지경화제)

(나) 지방간 : 어느 정도의 지방간은 급성 간세포괴사와 동반되어 나타남. 심한 지방간은 만성 간독성 물질에 폭로시 보임.

- 스티렌, 톨루엔, 삼염화에탄, 그 외 방향족 화합물
- 급성의 대량 괴사와 지방간 : TNT, 비소농약, 사염화탄소, 메틸 클로로포름, 삼염화에탄
- 좀 미묘한 미세지방증 : 저농도의 dimethylformamide(DMF)에 단기폭로시 보고 있음.

(3) 물리적인자에 의한 손상 : 지나친 체온상승(열사병)은 급성 간손상 초래가능, 누적폭로량이 3,000-6,000 rad이상의 전리방사선은 2-6주후 간염초래

2. 진단기준

다음 조건을 모두 만족해야 한다.

1) 간전이효소(ALT, AST)의 정상의 2배 이상 증가 및 AST/ALT ratio: ≤1
2) 다음 질환의 배제
   (1) 바이러스성 간염 : A, B, C형 간염, Cytomegalovirus, Epstein-Barr 바이러스
   (2) 알콜성 간염
   (3) 자가면역성 만성간염
   (4) 약물로 인한 간염
3) 독성간염유발(가능)물질에의 폭로력 있어야 함.

4) (가능할 경우) 간 조직소견: 주로 소적성 지방간(microvesicular steatosis), 중심소엽성, 구역성 괴사(centrilobular, midzonal, or periportal necrosis)

Zone 3 necrosis: 사염화탄소 vs. Zone 1 necrosis: 주로 간독소 중독에 의해 초래

* 과로나 스트레스가 간질환의 발생 및 기존 간질환의 악화에 중요한 기여요인이라는 증거는 없다.

3. 업무관련성 평가

1) 병력 문진

(가) 증상의 확인 : 피로감, 구토, 소화장애, 권태감 등

(나) 상세한 음주력

(다) 과거 및 현재의 약물사용력

(라) 바이러스성 간염에 대한 위험요인(수혈, 주사제의 남용, 안전하지 않은 성접촉 등)

(마) 간질환의 가족력

(바) 직업력 : 직업, 간독성물질 (간독성이 있는 유기용제 등)에의 폭로력

(사) 외국여행 여부의 확인

2) 임상진찰

3) 간기능검사

- 간기능검사치가 경도로 상승(3배이하)하고 병력, 이학적검사에서 위험요인이 없는 경우 중요한 간질환의 위험성은 낮으며, 이때 1-3개월 후 추적검사시행.

6개월이상 만성적 이상 또는 주요 이상소견 있을시 추가검사 시행.

(가) AST, ALT : 단순히 간세포 괴사의 정도를 의미할 뿐 잔여 간기능을 반영하지 못함.

ALT : 알콜성 간질환에서 300이상 넘지 않는다.

(나) Alkaline Phosphatase (AP) : 3배 이내로 비교적 경하게 증가

(다) Gamma-glutamyl transpeptidase (GGT, r-GTP)

- AP 및 5′-nucleotidase의 상승과 비례하여 상승 : 간담도질환

r-GTP 단독상승의 원인	
1) 약물 : barbiturates, phenytoin 등	5) 고지혈증
2) 알콜	6) 신경성식욕부전 (anorexia nervosa)
3) 비만	7) Guillian-Barre syndrome
4) 당뇨병	8) 갑상선기능항진증

4) 복부 초음파 검사 : 대개 정상 또는 지방간 소견

- 복부 초음파 검사로 다음과 같이 간담도계 질환을 어느 정도 감별후 다음 검사를 시행.

간담도 질환의 분류			
담도계 질환 (→ ERCP / PTC)	미만성 간실질 질환 (→ 복부 CT)	공간점유병소(및 침윤) (→ 복부 CT)	혈관성 질환 (→ 도플러 초음파)
- 췌장, 담낭, 담도의 종양 - 담관 결석 - 담관 협착 - 경화성 담관염 - 급성 및 만성췌장염 - 총담관 낭종 - Mirrizi 증후군 - 기생충	- 알콜성 간질환 - 바이러스성 간염 - 약물로 인한 간염 - 지방간 - 자가면역성 간염 - 대사성 간질환 - 간내 담즙정체	-원발성 및 이차성 악성종양 - 혈관종, - 선종 - Focal nodular hyperplsia - 농양 - 낭종 - 염증성 위종양 - 아밀로이드증 - 임파종 및 백혈병	- Budd-Chiari증후군 - 정맥 폐색성 질환 - 문맥정맥 혈전증 - 비간경화성 문맥 고혈압 - 수축성 심근염

5) 감별진단

(1) 바이러스성 간염

(가) A형간염 : Anti-HAV IgM 양성

(나) B형간염 : HBsAg 양성, Anti-HBc IgM 양성(급성간염시)

(다) C형간염 : Anti-HCV 양성, HCV-RNA 검출

(라) 거대세포 바이러스 (cytomegalovirus), Epstein-Barr 바이러스

(2) 알콜성 간염 : 아래의 4개 검사항목 중 3개 항목 이상 부합될 때

(가) 혈중 AST와 ALT의 농도가 정상의 2배 이상 증가

(나) 증가된 혈중 AST가 ALT보다 2배 이상 상승

(다) 혈중 GGT의 상승

(라) 적혈구 용적의 비정상적 증가(Macrocytosis)

(3) 자가면역성 만성간염 : ESR 증가, ANA 양성, lupus cell 양성

(4) 약인성 간염 :

(가) 증상발현까지의 기간: 치료 개시일로부터 5일-90일 사이에 증상발현 혹은 회복후 재폭로시에는 재투여 개시일로부터 1-15일 사이에 증상이 나타날 때 가능성이 높다. 치료종료일로부터 15일이내에 증상발현되어야 함.

(나) 증상의 경과: 투약중단후 ALT증가분의 50%이상이 8일 이내에 감소하고, 한달이내에 재증가가 없을 때에는 원인 약제일 가능성이 매우 높다. ALT증가분의 50%이상이 한달이내에 감소해도 가능성은 높다.

(다) 재폭로되었을 경우 : ALT가 2배이상 증가하면 가능성 높다. ALT증가가 정상치 이내인 경우 가능성은 없다.

(라) 간조직검사 : nonzonal necrosis, microvesicular steatosis(약인성 급성 지방간. cf 약인성 만성 지방간은 주로 대적성 macrovesicular)

미세수포성 지방간 (microvesicular steatosis)	급성 알콜중독, 임신성 급성지방간, 약인성 지방간, Reye 증후군, **독성물질**
거대수포성 지방간 (macrovesicular steatosis)	알콜 중독증, 비만, 당뇨증, 단백질-칼로리결핍증, 만성적 약물남용, 공회장 우회술 등

6) 작업장 평가 : 물질의 확인

(1) 사업장 순회전 : MSDS등을 이용해 가능한 물질을 확인한다.

NIOSH의 Pocket guide to chemical hazards는 677종의 화학물질에 대해 정리하고 있는데 이중 228종이 간독성에 대해 보고하고 있다. 다음 문헌의 부록에 표로 정리되어 있으니 한 부 구해서 참고하면 유용하다. : Tolman KG, Sirrine RW. Drug-induced hepatotoxicity. Occupational hepatotoxicity. Clinics in lever disease 1998;2(3):563-589.

도움되는 웹사이트 :

-한국산업안전공단 안전보건정보사이트 http://www.kosha.net

-미국 국립 독성 프로그램 http://ntp-server.niehs.nih.gov

간 질환 유형			
경증의 지방변성		소량의 지방족 염화 탄화수소, 마취가스, 유기인제 농약, dimethylformamide	
급성/아급성	급성 간괴사(+/- 지방변성)	지방족 할로겐 화합물	Tetrachloride
			Tetrachlorethylene
			1,1,2-Trichlorethane
			1,1,1-Trichlorethane
			Trichlorethylene
		질소 화합물	dimethylformamide
			trinitrotoluene
			2-nitropropane
		방향족 탄화수소	toluene
		금속	arsenics, lead, phosphorus
	급성 담즙울체성 간염	methylene dianiline	
만성 간세포성질환	간경화	사염화탄소, arsenic	
	육아종성 간염	Beryllium, copper	
	간 문엽 경화	Vinyl chloride monomerm, arsenic, thorium	

(2) 사업장 순회 : 가능하면, 모든 관심있는 집단의 대표자들과 같이 사업장을 순회한다. 기술적 문제에 관해 답할 수 있는 생산과 물질에 대해 잘 아는 사람을 동행하도록 요구한다. 생산 전공정을 보는 것이 중요하다.

(3) 사업장 순회 직후 모임: 노사양측과 함께 가진다. 추가질문에 답도 얻고 적절한 권고도 한다. 그러나 이 단계에서는 추가정보나 검토가 필요할 수 있으므로 구체적인 결론을 내놓지 않는다.

4. 관리 및 치료

1) 더 이상의 폭로 중지!!

2) 대증치료 위주의 지지적 치료 :

주로 ALT치의 개선 목적으로 Diphenyl dimethyl dicarboxylase 제제 1-2정씩 일일 3회, Silymarin 35 mg/T 1-4 정씩 일일 3회 복용

간효소치는 대개 폭로를 중지하고 대증치료 2-4주후면 정상화된다.

3) 트란스아미나제의 상승과 함께 황달이 있을 경우는 입원치료

4) 식사 : 비교적 당질 풍부, 소화 잘되는 음식

5) 황달 등의 증상이 없고 ALT가 계속 100 IU/L 이하로 유지될 때, 육체적 활동량을 제한할 필요 없다.

6) 급성 증상기의 환자는 침상안정기의 두 배의 기간을 병가로 휴무하여야 하며, 회복기에는 알콜을 비롯하여 다른 간독성물질을 피하도록 한다. 강력한 간독성물질(예, DMF, DMAC)에 노출되는 업무로의 복귀는 피하는 것이 좋다.

7) 의학적 감시

- 대상 : 간독성물질 노출 근로자
- 방법 : 배치전 및 주기적인 간기능검사(AST, ALT)가 감시에 유용

많은 산업물질이 특히 높은 용량에서는 간기능이상을 초래할 수 있기 때문에 간기능검사를 자주 시행하는 것이 감시에 포함된다. 불행하게도 상당수의 정상인들에서도 질병없이 경미한 간효소상승이 있고, 비만, 음주, 감염과 같은 비직업성요인도 경미한 간효소상승을 초래할 수 있다. 이런 이유로 감시프로그램에서 간기능자료의 해석은 신중한 판단과 계획이 필요하다. 비교적 경미한 이상이 발견되면, 음주때문이라고 돌리기보다는 직업성 원인을 고려해야 한다.

5. 참고문헌

이영석, 조세현, 윤승규, 양진모, 한준열, 안병민, 한남익, 정규원. 간질환관련 업무상 질병인정기준. 근로복지공단 용역연구보고서. 2001.

직업·환경의학외래협의회(KOEC) 학술부. 업무적합성 평가의 원칙과 실제. 2001. 고려의학

Harber P, McCunney RJ, Monosson IH. Medical surveillance. In McCunney. A practical approach to occupational and environmental medicine. 2nd Ed. New York;Little, Brown and Company. 1994.

Wang JS, Groopman JD. Toxic Liver Disorders. In Rom WN. Environmental and Occupational Medicine. 3rd Ed. Philadelphia: Lippincott-Raven. 1998;831-841.

급성 중독

산재의료관리원 순천병원 산업의학과 고상백[21)]
인하대병원 산업의학과 홍윤철[22)]

1. 개요

본 장에서는 사업장에서 발생하기 쉬운 화학물질에 의한 급성중독(과 이에 대한 응급조치)을 주로 다룬다.

◎ 개념

응급처치란 응급환자에게 행하여지는 기도의 확보, 심박의 회복, 기타 생명의 위협이나 증상의 현저한 악화를 방지하기 위하여 긴급히 필요로 하는 처치를 말한다. 이러한 응급처치 목적은 급한 신체적 이상에 대해 환자의 생명을 구하고 환자의 상태를 최단시간 내에 정상 내지는 이에 가까운 상태로 회복시켜 계속 요구되는 치료의 효과를 높이는데 있는 만큼 응급처치만으로 모든 것을 해결하려 들면 안 되고 신속하게 의료기관으로 이송하는 것도 중요하다. 우리가 응급처치를 시행하여야 하는 이유는 생명을 유지시키고, 상태의 악화를 방지하고 회복을 촉진시키는 것임을 명심해야 한다.

◎ 현장 응급처치의 중요성

병원 도착 전의 응급처치여부에 따라서 사망률과 장해율에 많은 차이가 있음은 이미 선진국에서 증명된 바 있다. 현장에서 응급처치를 하는 목적은 사망률과 장해율을 감소시키자는 것이다. 이 목적을 달성하지 못한다면 현장에서 응급처치를 해야 할 이유가 없다.

21) 주소: 540-717 전남 순천시 조례동 544번지 산재의료관리원 순천병원 산업의학과
전화번호; 061-720-7140 FAX; 061-724-2713 E-mail; kohhj@chollian.net

22) 주소: 400-103 인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206 인하대병원 산업의학과
전화번호: 032-890-0973 FAX: 032-890-2859 E-mail: ychong@inha.ac.kr

◎ 유해물질에 대한 응급처치의 특수성

우리 주변에는 사고에 의하든 의도적이든 인체 내부로 유입될 수 있는 유해물질이 널리 퍼져 있다. 이들은 흡입, 섭취, 신체적 접촉을 통해 노출된다. 일반적으로 사고에 의한 중독의 80%는 3세 이하의 소아에서 발생하며, 성인의 경우 사업장 유해물질의 노출이 증가하고 있지만 아직까지 병원 응급실에 내원하는 대부분은 의도적인 중독이 많다.

그러나 사업장에서는 실수나 의도적 중독보다 밀폐공정이나 구조적인 결함 및 안전수칙 불이행 등으로 인해 작업자에게 노출되는 경우가 많고, 유해물질에 의한 독성작용 뿐만 아니라 저산소증, 기도폐색을 동반하는 경우가 많다. 따라서 사업장 유해물질 응급처치는 일반적인 응급처치와 다른 특수성을 지니며 다음과 같은 사항을 반드시 유의하여야 한다.

① 환자 구조보다 구조자 보호가 우선

유해물질 및 유해가스 유출이 심한 곳에는 환자가 있더라도 함부로 접근하지 않도록 한다. 보통 이러한 중독이 일어나는 상황은 주위에 유해가스나 유해물질의 농도가 높거나 산소 농도가 낮은 상황인 경우가 많다. 구조자 자신의 안전이 문제될 수 있으므로 구조자가 먼저 노출되지 않도록 한다. 노출 근로자를 구조하기 전에 구조자 먼저 안전장비를 갖추고 보호복을 착용한 후 구조하여야 한다.

② 처치시 유의할 점

안전하고 신선한 공기가 있는 곳으로 환자를 먼저 옮긴다. 즉 구조를 위하여 현장에서 오래 처치할 필요가 없이 빨리 안전한 곳으로 환자를 이송한다. 이후 인공호흡 등의 기본 소생술을 시행하여야 한다.

◎ 급성 건강장해를 유발할 수 있는 유해물질

표 38. 유해물질 및 유해가스에 의해 유발될 수 있는 급성 건강장해

유해물질	건강결과
Acetaldehyde	폐부종
Acid fumes	폐부종
Acrylic anhydride	폐부종
Ammonia	폐부종, 기관지 연축
Arsine	용혈성 반응
Bromomethane	폐부종
Carbon dioxide	단순 질식
Carbon monoxide	COHb 형성; 무의식, 호흡억제
Chlorine	폐부종
Cyanogen	cytochrome 효소억제; 세포내 호흡억제
Dimethyl sulfate	폐부종
Dioxane	폐부종
Methyl isocyanate	폐부종
Nitrogen dioxide	폐부종
Ozone	폐부종
Polytetrafluoroethylene(PTFE)	폐부종
Stibene	용혈성 반응
Sulphur dioxide	폐부종

유해물질에 노출된 근로자는 환기부전, 저산소증, 기관지 연축 등이 발생할 수 있다.

① 환기부전

유해물질에 의해 호흡근 마비, 호흡중추 마비, 중증의 폐렴 및 폐부종을 유발할 수 있다. 심해지면 저산소증으로 인한 뇌손상, 심부정맥 및 심정지가 발생한다.

② 저산소증

저산소증은 주위환경의 불충분한 산소와 폐렴 및 폐부종 등에 의한 산소흡입이 원활하지 않을 때 발생한다(표 39). 유해물질 노출 근로자에서 폐렴의 원인은 위 내용물의 폐흡입, 자극가스의 흡입, petroleum distillates의 흡입 등에 의해 발생할 수 있다. 화학적 폐렴을 유발할 수 있는 모든 유해물질에 의해 폐부

종이 발생할 수 있으며, 이러한 폐부종은 폐모세혈관의 투과성이 변화해서 발생하고 비심인성 폐부종(ARDS)으로 진행할 수 있다. ARDS에서 폐모세혈관 쐐기압은 정상이거나 약간 낮지만, 심인성 폐부종에서는 특징적으로 낮은 심박출과 폐모세혈관 쐐기압이 증가되어 있다.

표 39. 저산소증을 유발하는 원인

질식 가스	조직 저산소증	폐렴
Carbon dioxide	Carbon monoxide	Metal Fume
Methan	Cyanide	Mercury vapor
Propane	Hydrogen sulfide	Phosgene
	Methemoglobinemia	Paraquet

③ 기관지 연축

기관지 연축은 흡입된 가스나 유해물질에 의한 직접적인 자극손상으로 발생할 수 있다.

표 40. 각 유해물질에 따른 진단소견 및 생물학적 지표

유해물질	진단 소견	생물학적 지표
일산화탄소	**급성증상;** 두통, 어지러움, 실신, 혼수 **검사소견;** 정맥내 COHb 분율측정 동맥혈 가스분석 심전도 검사	혈중 carboxyhemoglobin ; 3.5% hemoglobin 호기시 일산화탄소 20ppm
청화물	**급성증상;** 어지러움, 오심, 구토, 질식감, 의식소실 **검사소견;** 심한 대사성 산증 심전도 검사 요중 대사지표 검사	요중 thiocyanate 4mg/L
황화수소	**급성증상;** 눈과 호흡기 자극증상, 폐부종, 혼수 **검사소견;** 대사산물 검사 흉부 검사	혈중 sulfide 0.05mg/L
메트헤모글로빈 혈증 유발물질 (aniline,nitrobenzene, nitroglycerin 등)	**급성증상;** 두통, 오심, 어지러움, 혼수 **검사소견;** methemoglobin 검사 노출물질 대사산물	메트헤모글로빈 유도체 : 1.5% hemoglobin
농약	**급성증상;** 식욕부진, 오심 구토, 축동, 경련, 기관지 분비물 증가, 호흡곤란 **진단소견;** 농약성분에 따라 다양 유기인제의 경우 콜린에스테라제 활성잔존율에 따라 중독증상 구분 활성잔존율(~20%); 경증 (20~10%):중등증 (10~0%): 중증	콜린에스테라제 활성도(유기인제) ; baseline의 70%

2. 관리 및 치료

1) 응급 치료 지침

◎ 비특이적 치료

작업현장에서의 유해물질의 노출은 복합적이고 그 원인을 확인하기 어려운 경우가 많다. 따라서 흡수를 감소시키고, 생체 기능을 유지하고, 유해물질의 체내 배설을 증가시키는 비특이적인 치료가 매우 중요하다. 치료방침은 3가지 단계(현장에서 응급관리, life support, 비특이적 유지요법)에 따라 진행하며, 자세한 내용은 부록에 수록하였다.

◎ 특이적 치료

☞ 일산화탄소 중독

일산화탄소 중독 때에는 환자를 즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 산소공급을 하는 동시에 기도가 막히지 않도록 유의한다. 고압산소요법, 인공호흡 등 지지요법이 또한 중요하다. 실내공기에서의 일산화탄소와 결합된 헤모글로빈(HbCO)의 반감기는 약 6시간이지만 100% 산소를 흡입시키면 반감기는 1시간으로 단축되고 3기압의 산소를 공급할 때의 반감기는 20분이다. 고압산소요법 때는 산소중독증, 질소에 의한 마취작용, 감압병 등이 문제될 수 있다는 것을 염두에 두어야 한다.

☞ 청화물(cyanide) 중독

급성환자가 발생하였을 때는 호흡기 보호구를 착용한 구조원들로 하여금 환자를 오염되지 않은 깨끗한 환경으로 옮기도록 한다. 호흡이 멎었을 때는 즉시 인공호흡을 시작하고, 호흡이 정상으로 돌아올 때까지 계속한다. 기도가 막히지

않도록 가래를 제거하고, 필요하면 고압산소요법 등 지지요법을 한다. 청화물 용액이 피부 또는 의복에 묻었을 때는 옷을 벗기고 피부를 많은 물로 깨끗이 씻는다. 청화물을 먹었을 때는 위 세척을 한다. 아질산아밀의 투여는 주사약을 손수건이나 거즈로 싸서 깨뜨린 다음, 환자의 입과 코앞 3cm 되는 곳에 대어 15초 동안 흡입시키는 것을 15초 간격으로 5회 반복한다. 5분마다 새로운 주사약으로 바꾸어 3-4개의 주사약을 투여한다. 아질산아밀을 투여하여도 환자에게 아무런 반응이 없거나 심하게 중독되었다고 생각될 때에는 아질산소다 0.3g (3%용액 10ml)을 1분에 2.5~5ml의 속도로 정맥주사하고 이어서 티오황산소다 12.5g(25% 용액 50ml)을 같은 속도로 같은 정맥에 주사한다. 이후 환자의 혈중 메트헤모글로빈농도를 측정하여 40%를 초과하지 않도록 주의한다. 환자상태가 양호하게 보일 경우라 하더라도 첫 번째 주사를 한지 2시간 후에 예방목적으로 두 번째 주사를 한다. 24~48 시간 동안 환자를 관찰하여 중독증상이 지속되거나 다시 나타나면 아질산염과 티오황산염을 다시 주사하되 투여량을 절반으로 줄인다. 이 치료를 할 때에 생긴 메트헤모글로빈혈증으로 인하여 뇌세포로 공급되는 산소량이 감소되므로 산소공급을 반드시 하여야 한다.

최근에는 새로운 요법으로 100% 산소를 공급하면서 냉동건조한 4g의 히드록소코발아민(hydroxo-cobalamin)과 8g의 치오황산소다를 정맥주사하는 방법이 있다. 히드록소코발아민은 청화물과 결합하여 시안오코발아민(비타민 B12a)을 형성하여 청화물의 독성을 떨어뜨린다. 히드록소코발아민의 독성이 낮다는 것이 하나의 장점이다.

☞ 황화수소

달걀 썩은 냄새가 나는 가연성 가스지만 후각이 곧 피로하여 냄새를 감지할 수 없게 된다. 급성 노출 시에는 눈과 호흡기 점막을 몹시 자극하며, 후각 신경을 마비시키고, 현기증과 의식소실을 초래한다. 고농도에 노출되면 직접 폐를 자극하거나 조직 호흡에 관여하는 시토크롬 산화 효소 등이 호흡 중추에서 억제됨으로 호흡이 정지되어 사망할 수 있다. 사망하지 않으면 대개는 완전히 회

복되지만 영구적인 뇌 손상을 남길 수 있다. 황화 수소에 대한 급성 중독기전이 청화물 중독과 비슷함으로 아질산염과 티오황산염을 사용하지만 그 효과는 분명하지 않다. 따라서 즉시 노출을 중단하고 지지요법을 하는 것이 최선의 방법이다.

☞ 메트헤모글로빈혈증

메트헤모글로빈혈증을 일으키는 화학물질에 의하여 중독 되었을 때는 다음과 같은 치료를 한다. 몸을 오염시키는 물질을 전부 제거한다. 곧 옷을 벗기고, 머리부터 발까지 비누 물로 깨끗이 씻는다. 특히 머리카락과 머리, 손톱과 발톱, 코 구멍과 귀 구멍을 깨끗하게 씻는다. 두통과 전신무력감을 덜어주기 위해서 산소를 공급하고, 환자를 누어 있게 한다. 혈중 메트헤모글로빈 농도를 24시간 동안 3~6시간마다 측정한다. 메트헤모글로빈 농도가 3~4시간 후에도 상승하면 다시 목욕을 하도록 한다. 오염물질이 계속 흡수되지 않으면 혈중 메트헤모글로빈량은 통상 24시간 이내에 정상으로 회복된다. 혈중 메트헤모글로빈 농도가 60% 이상으로 혼수 또는 혼미상태에 빠진 환자에게 한해서는 메틸렌블루요법을 시행한다. 1% 메틸렌블루용액을 5분 동안에 1~2mg/kg 정맥주사한다. 청색증이 1시간 내에 없어지지 않으면 2차로 2mg/kg을 투여한다. 메틸렌블루에 의해서 호흡곤란, 심첨부(心尖部)의 동통, 초조감, 불안감, 용혈, 심전도의 이상소견(T-파의 높이 감소 내지는 반전과 R-파의 높이 감소)등 부작용이 나타나므로 총량 7mg/kg 이상을 투여하여서는 아니 된다. 선천적으로 메트헤모글로빈 환원효소가 결핍되었거나 포도당-6-인산염탈수효소(G6PD)가 결핍된 사람에서는 메틸렌블루요법의 효과가 없다. 포도당-6-인산염탈수효소(G6PD)가 결핍된 사람에서는 메트헤모글로빈을 환원시키는데 필요한 대사산물이 생성되지 않기 때문이다.

☞ 농약 중독

유기인제에 중독된 경증환자의 치료는 폭로를 중단하는 것만으로 충분하고,

중증환자에서는 해독요법과 더불어 보조요법을 열심히 하여야 한다. 중등도 내지 중증환자에서는 호흡근의 약화 및 분비물이 축적하여 호흡기장애를 일으켜서 질식사를 하는 수가 있으므로 호흡을 유지하는 것이 가장 중요하다. 기도에 있는 분비물을 제거하여 기도가 막히지 않도록 각별히 유의하고, 가압법에 의한 인공호흡을 하여야 한다.

청색증이 가시면 아트로핀 2~4mg을 정맥주사한다(청색증이 있을 때 아트로핀을 주사하면 심실세동을 일으키는 수 있다). 이 때의 아트로핀 투여량은 통상적인 투여량의 약 10배에 해당한다. 아트로핀 투여의 증상(건조증, 안면상기증, 심계항진: 심박수 140beats/min 이상, 동공산대 등)이 나타날 때까지 5~10분 간격으로 같은 양을 반복 투여하여 경증의 아트로핀 투여증상이 적어도 48시간 지속되게 한다.

염화푸라리독심(pralidoxime: 2-PAM, protopam)은 아트로핀의 작용을 보강하여 코린에스텔아제의 활성을 재 활성 시킨다. 중등도 내지 중증 환자에서도 성인인 경우 1g을 약 2분 이상 걸려서 서서히 정맥주사한다. 주사 후 1시간이 지나도 근무력증이 회복되지 않으면 다시 1g을 주사한다. 중독 후 24시간 이내에 염화푸라리독심으로 치료하면 대개 좋은 성과를 얻을 수 있다. morphine, aminophilline, phenothiazine 등은 금기로 되어 있다.

환자에 묻은 오염물질을 제거하는 것이 매우 중요하다. 오염된 의복은 곧 벗기고, 곧 많은 물로 비누와 세척제를 사용해서 목욕시킨다. 피부와 머리카락을 깨끗이 씻도록 각별히 조심하도록 한다. 때로는 유독 물질의 흡수가 계속되기도 하고, 또는 해독제의 작용이 끊어져서 치명적으로 증상이 악화되는 수가 있으므로 적어도 24시간 동안은 환자를 지켜봐야 한다.

표 41. 특정 유해물질과 연관된 치료기전

치료기전(mechanism)	유해물질	치료제재
유해물질 대사과정에 영향		
-활성화 반응에 대한 경쟁	Methanol	Ethanol
-해독기전 자극	Cyanide	Thiosulfate
유해물질에 직접효과		
-착화제	Lead	CaEDTA
수용기(receptor)에 대한 효과		
-수용기에 대한 경쟁(competition)	CO	Oxygen
-수용기 차단(receptor blocking)	Carbaryl	Atropine
복구기전		
-독성효과의 회복	Parathion Nitrate	2-PAM Methylene blue
-독성효과의 우회효과	Methotrexate	Thymine, Adenine and glycine
배설 촉진		
-비슷한 물질로 대체	Bromide	Chloride

☞ 불화수소

불화수소는 쉽게 피부에 침투하여 불화이온을 형성함으로써 조직의 괴사를 초래할 수 있다. 대개 전형적인 증상이나 소견은 급성노출후 몇시간이 지나서 나타나게 되는데 아주 심한 심부의 통증이 나타나고 이어서 발적과 종창 및 피부물집 등의 소견이 발생하며 이는 조직의 괴사로 이어진다. 노출된 불화수소의 농도가 20% 이상이고 상당시간 노출된 것이 확인되면 calcium gluconate 용액을 사용한다. 이때 용액은 10% calcium gluconate에 같은 양의 식염수를 섞어서 5% 용액으로 만들어서 사용하며, 작은 바늘을 이용하여 손상된 부위에 여러번 주사한다 (0.5mL/cm^2). 수포와 괴사조직을 제거하고, 손톱이나 주변조직에 병변이 있을 때에는 손톱 밑부분까지 손톱을 쪼갠다. 이러한 처치후에는 calcium gluconate 2.5% gel 또는 magnesium sulfate paste로 도포한다. 노출된 불화수소의 농도가 20% 미만이고 노출된 부위가 적을 때는 화상부위를 물로 씻은 후에 10% magnesium sulfate 용액으로 dressing 한다.

노출된 불화수소의 농도가 50% 이상이거나 광범위한 노출인 경우에는 불화수소에 의한 전신독성을 고려하여야 한다. 특히 저칼슘혈증은 치명적일 수 있기 때문에 혈청 칼슘농도 측정과 EKG로 QT interval을 측정하면서 경과를 관

찰하여야 한다. 저칼슘혈증에 의한 소견이 있을때에는 적절한 수액공급과 함께 10% calcium gluconate를 정맥주사한다.

2) 응급 관리시 직업, 환경의학적인 고려

일반적으로 작업 현장이나 지역사회에서 유해물질에 대한 노출 사고가 생겼을 때, 의사는 평가해야 할 두 집단에 직면하게 된다. 하나는 유해물질에 의한 건강장해 및 증상을 보이는 집단이고, 다른 하나는 특이증상은 없지만 노출이 의심되는 집단이다. 실제는 두 집단을 구분하기 어려운 경우가 많다. 노출 당시에는 별 증상이 없다가 나중에 지속적인 독성을 보이는 경우도 흔히 있다. 따라서 유해물질에 의한 응급관리는 전문 진료팀(보건관리자, 산업의학전문의, 응급의학전문의, 산업위생사 등)에 의해 평가되는 것이 이상적이지만 실제는 실현하기 어려운 경우가 많다. 이에 보건관리자는 유해물질 노출 사고에 대비하거나 발생되었을 때 표 5에 제시된 바와 같은 점검표를 토대로 점검할 필요가 있다.

응급상황에서 보건관리자(의사)는 3가지 단계로 대처해야 하며, 각 단계는 매끈하면서도 신속하게 진행되어야 한다. 자세한 내용은 부록에 수록하였다.

표 42. 유해물질에 의한 노출사고를 대비하여 의사가 검토해야할 점검표

Checklist
1. 어떤 유해물질이 확인되었는가?
- 공기 중, 수중, 토양 중에 유해물질의 농도가 얼마나 되는가?
- 그 농도에서 알려진 건강 부작용이 무엇이 있는가?
- 화재, 폭발 또는 화학적 상호작용 등 잠재하는 유해작용이 있는가?
2. 얼마나 많은 근로자가 노출되었고, 가까운 미래에 더 많은 근로자가 노출될 가능성이 있는가?
- 노출된 근로자 중 어떤 집단이 가장 민감하게 건강장해를 유발할 수 있는가?
- 확인된 노출 물질 중 얼마나 많은 경우가 병원에 입원하거나 외래로 통원 치료하였는가?
- 어떤 임상적 징후가 어떤 경우에 관찰되었는가?
3. 긴박한 응급 상황을 평가하고 관리하는데 이용 가능한 기술적 자원이 무엇인가?
4. 구조자 또는 작업현장에 재투입되는 근로자들에게 인지시킬 보건과 안전에 관한 예방조치가 무엇이 있는가?
- 환경 및 작업장 노출 감시를 어떻게 수행해야 하는가?
- 근로자들은 어떤 보호 장비를 사용해야 하는가?
- 응급 상황 후 어떤 건강 감시 또는 생물학적 모니터링을 실시해야 하는가?
5. 원인 유해물질에 대해 적절하게 대처할 수 있는 곳이 지역사회 내에 있는가?
6. 향후 노출된 집단을 추적 조사하고 관리할 관리체계 또는 감시체계가 잘 구축되어 있는가?

☞ 1단계: 문제를 정확히 평가하고 진단한다.
☞ 2단계: 노출현장을 관리하고 문제를 최소화한다.
☞ 3단계: 건강에 대한 평가를 한다.

표 43. 유해물질에 노출된 근로자의 종합적인 의학적 평가

유해물질에 노출된 근로자의 종합적인 의학적 평가
1. 과거력 조사
현재 약 복용
알레르기
피부질환
호흡기 계통의 질환
신장질환
암
임신
음주량, 또는 마지막으로 음주한 시간
2. 임상 진찰 (특히 검토할 사안)
피부 (피부 자극, 피부염)
폐 (기관지 염, 기관지 연축)
간장 (초기 화학적 간염 소견)
신경학적 검사(중추 또는 말초 신경독성의 근거)
임신
3. 검사실 검사
소변검사(화학적 검사 및 현미경적 검사)
Serum creatinine
간기능 검사(SGOT, SGPT, bilirubin)
흉부 X 선 검사
폐기능 검사
혈액 내 cholinesterase, 만약 유기인제 등에 노출 되었을 때
임신 검사, 만약 생식장해 유해물질에 노출될 경우

표 44. 노출 근로자의 건강효과의 주기적 평가

건강장해 형태	검 사 (노출 1-2일내 시행)	일반적인 혼란요인	추적 검사
피부염	피부 임상진찰	피부반점을 유발할 수 있는 모든 요인	피부 임상 진찰[2]
폐 손상[1] 및 호흡기계 손상	흉부 X 선 검사	급성 및 만성 호흡기 질환	흉부사진[3] 폐기능 검사[3] 기관지 유발 검사
간장 독성	간기능 검사	간질환, 음주량	반복 검사
신장 독성	소변 검사 혈청 creatinine	신장 질환	소변 검사[2] 혈청 creatinine[2]
신경 독성	신경학적 검사	다양한 요인	신경학적 검사[2]
발암성	없음	다양한 요인	보고체계[4]
생식독성	태아 심음 청취	다양한 요인	임신검사

[1]; 폐손상은 노출시 증상이 있거나 그 후 짧은 시간안에 나타는 증상과 밀접한 연관이 있다.
[2]; 처음 선별 검사에서 특이 소견이 없었더라도 노출이 되었다면 1-2주후 재검사 시행
[3]; 처음 선별 검사에서 특이 소견이 없었더라도 노출이 되었다면 1-2개월후 재검사 시행
[4]; 암의 개별적 위험도를 평가할 만한 객관적 지표는 없다. 그러나 추적관찰 필요성이 있다.

3. 참고문헌

김세경. Textbook of emergency medicine. 군자출판사. 2002

의학교육연구회. 증보판 응급처치. 서울대학교출판부. 1987

American Lung Association of Western New York. Chemical emergency action manual. Mosby. 1983

Guidotti TL, Cowell JWF, Jmieson GG, Engelberg AL. Occupational heath services a practical approach. American Medical Association, 1989, pp 293-300

Hodgson E, Levi PE. A textbook of modern toxicology. Appleton & Lange, 1997, pp 373-388

LaDou J. Occupational & environmental medicine. Prentice-Hall International. 1997

Waldron HA. Occupational Health practice. Butterworths, 1989, pp 451-458

<부록>

1. 유해물질의 분류

우리나라는 현재 36,000여종의 화학물질이 유통되고 있는데, 매년 약 200여종이 국내 시장에 신규로 출시되고 있다. 법적으로 관리되고 있는 물질은 약 1,000종에 불과하다. 이러한 유해물질은 일부분만이 인체에 대한 건강상 자료가 있다. 따라서 모든 유해물질은 그 안전성이 증명되기 전에는 위험하다는 가정 하에 응급처치에 임해야 한다.

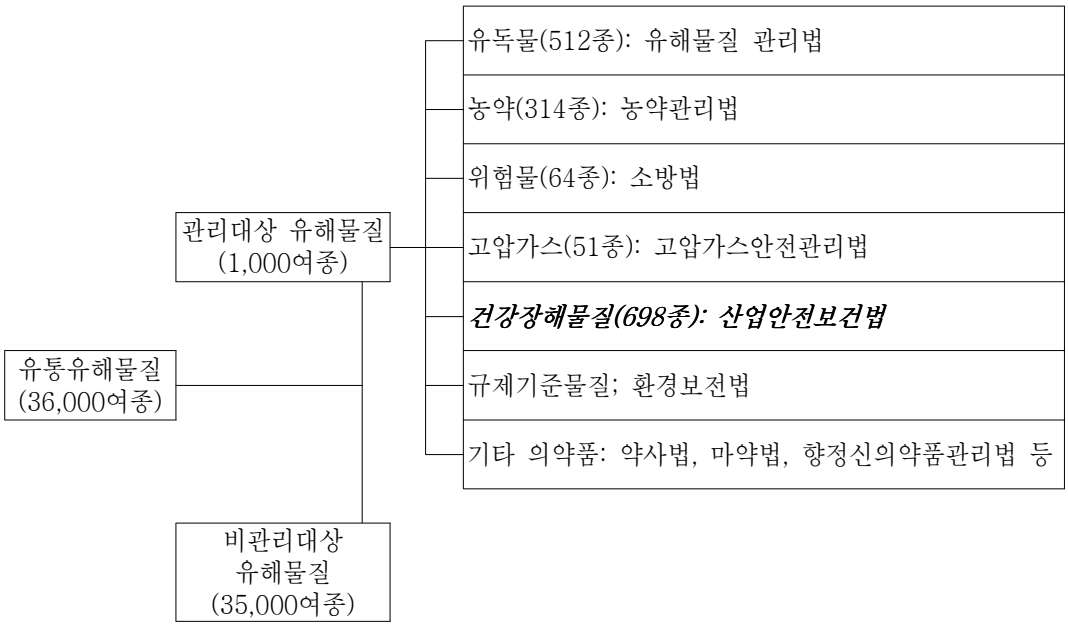


그림 23. 국내의 유해물질 관리체계

◎ 물질안전보건자료

물질안전보건자료의 작성, 비치 등에 관한 기준(노동부 고시 제97-27호) 제3조 적용대상 물질 및 별표 1의 대상화학물질의 분류기준에 언급된 분류기준은 아래와 같다.

가. 물리적 위험물질

-폭발성 물질 -산화성 물질 -극인화성 물질

-인화성 물질 -금수성 물질

나. 건강장해물질

-고독성 물질	-독성물질	-유해물질
-부식성물질	-자극성물질	-과민성물질
-발암성물질	-변이원성물질	-생식독성물질

다. 환경유해물질

◎ 유해, 위험성에 따른 분류

응급상황에서 동일한 물질을 위해성(hazards)과 그에 대한 심각성(severity)을 위하여 건강위해도, 인화성, 반응성 및 특이한 위해성 등으로 분류하여 응급상황에 대처할 필요가 있다.

가. 건강 위해도(Health hazard)

0; 비유해물질, 1; 약간 유해함(slightly hazardous), 2; 유해함(hazardous),

3; 매우 유해함(extreme danger), 4; 치명적임

나. 인화성(Flammable)

0; 인화성이 없음, 1; 인화점이 93.3℃ 이상인 물질

2; 인화점이 37.8-93.3℃ 사이 물질

3; 인화점이 37.8℃ 이하, 4;. 인화점이 22.8℃ 이하

다. 반응성(reactivity)

0; 안정되어 있음, 1; 열을 가하면 불안정, 2; 격렬한 화학적 변화

3; 충격이나 열등에 의해 폭발 4; 폭발가능성

라. 특정 위해도

산화제(Oxidizer), 산(Acid), 알칼리(Alkali), 부식제(Corrosive),

유해 방사선(Radiation hazard), 금수성(use no water)

별표 1. NFPA 지수에 위한 유해물질 분류

등급	건강 위해도(Health hazard)	인화성(Flammable)	반응성(reactivity)
0		Bromine, Mercury	Acetone,Ammonia, **Benzene**[1] Mercury, PCB, Phenol, Toluene
1	Acetone, Benzoyl peroxide	Ammonia, PCB, TDI	Ether, TDI, Vinyl chloride
2	**Benzene**[1], Carbon disulfide Ether, Ethylene oxide, Formaldehyde, Styrene, Toluene, Vinyl chloride	Phenol	Styrene
3	Ammonia, Mercury, Phenol, TDI	Acetone, **Benzene**[1], Carbon disulfide, Styrene, Toluene	Ethylene oxide
4	Bromine, PCB	Benzoyl peroxide, Ether, Ethylene oxide, Formaldehyde, Vinyl chloride	Benzoyl peroxide

* [1]:예컨대, 벤젠의 경우 건강위해도(2), 인화성(3), 반응성(0)이므로 응급상황시 구조자 보호를 위해 보호복(protective clothing, splash goggle, face shield) 및 호흡보호구(self-contained breathing apparatus) 착용이 필수적이다. 인화성이 높으므로 발화될 수 있는 모든 요소를 피해야 하며, 증기는 흡입될 경우 매우 위험하다.

2. 응급 치료 중 비특이적 치료

작업현장에서의 유해물질의 노출은 복합적이고 그 원인을 확인하기 어려운 경우가 많다. 따라서 흡수를 감소시키고, 생체 기능을 유지하고, 유해물질의 체내 배설을 증가시키는 비특이적인 치료가 매우 중요하다. 치료방침은 3가지 단계(현장에서 응급관리, life support, 비특이적 유지요법)에 따라 진행하며, 그 내용은 아래와 같다.

(1) 현장 목격자 역할과 현장에서 응급관리

유해물질을 취급하는 작업장에서 중독환자가 발생하였을 경우, 제일 먼저 응급처치를 하여야 할 사람은 현장에서 함께 일을 하는 동료 근로자이다.

중독환자가 발생하였을 경우, 가능한 건강피해를 줄이고 신속한 조치를 위하여 유해물질에 노출된 환자를 제일 먼저 발견한 사람은 환자를 안전한 곳으로 옮기고, 응급처치를 할 수 있는 기술과 경험을 가진 구조대가 올 때까지 다음과 같은 응급처치의 기본 수칙에 따라 환자를 소생시키고 생체기능을 유지시켜야 한다.

가. 주변 사람들에게 알리고, 응급의료진을 유도한다.

나. 적절한 보호구를 착용하여 자기 자신을 먼저 보호하고 중독 환자를 오염

장소로부터 안전하고 신선한 곳으로 옮긴다. 우선 더 이상의 노출이 되지 않도록 한다.

다. 제일 시급한 증상과 소견부터 아래와 같이 응급 관리한다.

① 기도를 유지한다.

; 의식이 없는 환자는 이 물질에 의한 기도폐쇄가 없더라도 혀와 인후를 구성하고 있는 근육이 이완되어 기도가 폐쇄된다. 따라서 환자의 호흡유무를 확인하려면 구조자는 먼저 환자의 머리를 뒤로 제치고 턱을 들어주어 기도를 유지한다(두부후굴 하악거상법). 그러나 사고에 의해 경추손상이 있을 가능성이 있는 경우 턱만 살며시 들어주어(하악견인법) 기도가 열리도록 해야 한다.

② 호흡확인

; 기도를 유지한 상태에서 눈으로 가슴의 움직임을 관찰하고, 귀로는 호흡음을 들으며, 뺨의 촉감을 이용하여 호흡유무를 3-5초 이내에 확인한다. 3-5초 동안 관찰 한 후에도 호흡이 없거나 공기의 흐름이 느껴지지 않으면, 그 다음에는 인공호흡을 시행한다.

③ 회복자세

; 호흡이 있으면 환자를 왼편으로 눕힌 다음 한 팔을 머리 아래 넣고 환자의 다리를 굽혀주어 기도 안으로 토한 것이나 침이 흘러 들어가지 않게 한다.

④ 인공호흡법

; 호흡이 없을 경우 인공호흡을 시행한다. 응급상황에서 시행할 수 있는 가장 빠르고 가장 많이 쓰는 방법은 구강 대 구강 인공호흡법으로 다음과 같이 시행한다.

- 이마를 누르면서 턱을 들어 기도를 유지한 다음 환자의 입을 벌린다.
- 환자의 코를 막고 자신의 입을 환자의 입에 밀착시킨다.
- 공기를 서서히(1.5-2초) 불어 넣는다.
- 잡았던 코를 놓고 입을 떼어 불어 넣은 공기가 밖으로 배출될 수 있도록 한다.
- 입으로 인공호흡을 할 수 없을 때는 입을 막고 코로 인공호흡을 할 수 있다.

⑤ 심정지확인

; 심정지를 확인하기 위해서는 목의 양측에 있는 동맥(경동맥)을 손으로 만져서 맥박의 유무를 확인하는데, 10초 이내에 확인해야 한다. 심정지를 확인하기 위해 10초 이상 허비해서는 안된다. 맥박이 뛰는 것이 확인되면 인공호흡만 계속 시행하면서 1분마다 맥박을 다시 확인하며, 맥박이 만져지지 않거나 맥박이 확실하지 않으면 심폐소생술을 시행한다.

⑥ 눈 손상의 처치; 유해물질이 눈에 들어갔을 때는 대량의 물 또는 생리 식염수로 곧 씻어낸다.

⑦ 피부 관리; 환자의 피부 또는 옷이 오염되었을 때는 옷을 벗기고 피부에 묻은 유해물질을 물과 비누로 제거한다.

⑧ 환자가 의식이 있을 경우 만약 섭취가 의심된다면 구토를 유발시킨다. 이때 산과 알칼리 등과 같은 부식제의 경우는 시행하면 안된다.

⑨ 환자를 따뜻하게 유지시켜 준다.

(2) Life support

다음 응급처치는 병원 또는 치료센타에서 다음과 같은 처치를 포함한다.

가. 호흡의 유지

유해물질에 노출된 근로자는 환기부전, 저산소증, 기관지 연축 등이 발생할 수 있다.

① 환기부전
유해물질에 의해 호흡근 마비, 호흡중추 마비, 중증의 폐렴 및 폐부종을 유발할 수 있다. 심해지면 저산소증으로 인한 뇌손상, 심부정맥 및 심정지가 발생한다. 환기보조는 환자가 무호흡 상태, 혹은 PCO2가 60 mmHg 이상 될 때까지 기다리지 말고 시작하여야 한다. 일회 호흡량(tidal volume)은 보통 15 ml/kg, 호흡수는 분당 15회로 해주며 산소 농도는 30-35%로 시작한다. 만약 환자의 자발 호흡이 생기면 인공호흡기를 intermittent mandatory ventilation(분당 10-12회) 방식으로 바꿔준다.
기관내 삽관이 단지 기도 유지를 위해서만 필요하다면 환자의 자발호흡 상태에서 T-piece를 사용하여 산소를 투여할 수 있다.

② 저산소증
저산소증은 주위환경의 불충분한 산소와 폐렴 및 폐부종 등에 의한 산소흡입이 원활하지 않을 때 발생한다. 유해물질 노출 근로자에서 폐렴의 원인은 위 내용물의 폐흡인, 자극가스의 흡인, petroleum distillates의 흡인 등에 의해 발생할 수 있다. 화학적 폐렴을 유발할 수 있는 모든 유해물질에 의해 폐부종이 발생할 수 있으며, 이러한 폐부종은 폐모세혈관의 투과성이 변화해서 발생하고 비심인성 폐부종(ARDS)으로 진행할 수 있다. ARDS에서 폐모세혈관 쐐기압은 정상이거나 약간 낮지만, 심인성 폐부종에서는 특징적으로 낮은 심박출과 폐모세혈관 쐐기압이 증가되어 있다. 치료는 저산소증에 대한

치료를 하고, 폐렴을 치료해야 한다. 폐부종의 치료는 다량의 수액치료를 피하고 폐동맥도자술을 시행하여 수액요법을 시행한다. 동맥혈 산소분압을 적어도 60-70 mmHg 정도 유지하고, 적절한 산소를 공급한다.

③ 기관지 연축

기관지 연축은 흡입된 가스나 유해물질에 의한 직접적인 자극손상으로 발생할 수 있다. 치료는 충분한 산소를 투여하고 기관내 삽관과 환기를 원활하게 해준다. 기관지 확장제를 투여하고, 유기인제 중독에 의한 기관지 연축의 경우에는 atropine을 투여한다.

나. 혈액 순환의 유지

① 생체징후의 측정; 맥박이 없으면 소생술을 시행하며 전문 심장 구조술에 의해 처치한다. 쇽(shock)에 대한 적절한 치료를 시행한다.
② 심전도의 감시; 부정맥은 다양한 유해물질에 의해 발생할 수 있다. 적어도 6시간 정도 감시장치가 필요하다.
③ 혈관확보
④ 정맥주사 투여
⑤ 요도관 삽입

다. 유해물질 섭취시 제거를 위한 처치

① 구토유발; 의식이 있는 노출자의 경우 Syrup of Ipecac 투여하여 구토를 유발한다. 혼수환자, gag reflex가 없는 경우, 강산이나 알칼리 흡인의 경우는 바람직하지 않다.
② 위 세척(gastric lavage); 의식 상태가 나쁘거나 gag reflex가 없는 경우 위 세척이 유일한 유해물질 제거 수단이다. 토물 흡인을 방지하기 위하여 endotracheal tube를 삽관 후 위세척을 시행한다. 위 세척시는 체온과 같은 생리식염수를 200ml를 부은 후 위 내용물이 쉽게 나오도록 tube 끝을 환자 체위보다 낮게 한다. 이러한 과정을 수회 반복한다. 위세척이 끝나면 활성탄이나 설사촉진제를 투여한다.

(3) 비특이적 유지 요법

☞ 수분의 유지 및 전해질 균형

신부전이 없다면 수분과 전해질이 보충되어야 한다. 전해질과 수분이 대소변, 호기, 땀, 및 토물 등으로 소실되므로 IV로 보충이 되어야 한다. 보충에 필요한 양은 체중과

혈중 전해질 분석을 토대로 산출하여 투입한다. 심정지 또는 저산소증 등으로 응급처치한 경우에는 소생 후 정맥혈관의 확장과 모세혈관에서 혈액이 간질조직(interstitial tissue)으로 유출하기 때문에 체액유실은 체중 당 10ml 정도 된다. 포도당이 에너지원으로 제공되어야 한다. 염기의 소실, CO2의 저류 등으로 대사성산증이 유발될 수 있으므로 적절한 산소 공급과 함께 sodium bicarbonate를 IV로 투여해야 한다.

☞ 정상 체온의 유지

유해물질에 노출된 경우 체온이 높거나 저체온이 올 수 있다. 체온이 높을 경우 대사율이 증가하고 산소소모량이 증가할 수 있고, 저체온의 경우 대사율이 감소하고 그 결과 유해물질과 그 대사산물의 체외 배출 또는 해독작용이 감소할 수 있다. 그러므로 정상체온을 유지하는 것이 중요하다.

☞ 중추신경 관련 처치

유해물질은 저산소증 또는 저혈당으로 인해 중추신경에 영향을 줄 수 있고, 말초신경을 자극하는 다양한 기전에 의해 발작(convulsion)을 유발할 수 있다. 이는 호흡근육의 경련이나 postconvulsion depression 등에 의해 호흡부전에 빠질 수 있기 때문에 적극적인 치료를 해야 한다. 치료하기 전에 2차 손상을 방지하기 위해 환자를 침상에 속박시켜야 하며, 주위를 조용히 유지한다. 항경련제를 투여하며, 수분균형을 맞추어 주며, 저혈당 예방을 위해 포도당을 투여한다.

☞ 호흡기 관련 처치

많은 유해물질들은 호흡에 직.간접적으로 영향을 준다. 저산소증, 환기부전, 폐부종 등은 완전히 회복될 때까지 치료가 지속되어야 한다. 치료원칙은 기도확보, 충분한 환기, 충분한 산소공급이다. 기도확보를 위해 카테터를 이용하거나 기관절개술을 시행한다. 만약에 환기가 불충분할 경우 인공호흡을 지속한다. 폐부종의 경우 처음에 morphine sulfate, aminophylline을 투여하였다면, 그 다음에는 diuretics, corticoid anti-inflammatory agent 등을 투여한다.

☞ 비뇨기계 관련 처치

가장 큰 문제점 중의 하나가 신부전 또는 수분의 저류(retention)이다. 기능이 회복될 때까지 수분 섭취는 제한해야 한다. 2-3일 안에 회복되지 않거나 creatinine이 증가하게 되면 투석을 고려해야 한다.

☞ 소화기계 관련 처치

구토, 설사 및 복부 팽만과 같은 소화기계 장해가 생길 수 있다. 초기에는 이러한 증상이 도움이 될 수 있으나, 심하면 수분 불균형을 유발한다. 구토가 멈출 때까지 saline을 정맥 주사한다. 설사 역시 수분 불균형을 유발한다. codein이나 atropin과 같은 약물치료나 pectin kaolin mixture 등이 효과적일 수 있다. 복부 팽만은 장내 가스에 의해 유발되므로 직장내 삽관 등의 적절한 사용으로 완화 시킬 수 있다.

☞ 간 관련 처치

할로겐화 탄화수소, DMF와 같은 유해물질에 의해 간 손상이 급성으로 올 수 있다. 특징적으로 AST, ALT, LDH, ALP 등의 간기능 수치가 높으며, 부가적으로 혈중 빌리루빈 수치가 증가하게 되고, 소변 중 urobilinogen이 증가한다. 일반적으로 투여되는 모든 약을 끊고 침상안정 상태를 유지한다. 저단백, 저지방 및 고탄수화물 음식을 섭취하도록 한다.

☞ 혈액관련 처치

아닐린, 니트로벤젠 등과 같은 물질에 의해 ferrous(Fe^{2+}) hemoglobin이 ferric(Fe^{3+}) hemoglobin으로 산화되면서 methemoglobin이 형성 될 수 있다. 이는 methylene blue에 의해 회복될 수 있다. 응급상황에서는 산소가 공급될 수 있다. G6PD 결핍에 의해 용혈성 반응이 나타날 수 있다. 신부전이 갑자기 오면 교환수혈(exchange transfusion)이 필요하다.

3. 응급상황에서 보건관리자의 대처 단계

☞ 1단계: 문제를 정확히 평가하고 진단한다.

① 사고일지를 작성한다.

사고발생시 의사는 이용가능한 정확한 정보를 필요로 한다. 정보를 유지하기 위한 가장 좋은 수단 중에 하나는 사고일지를 작성하는 것이다. 일단 관련된 모든 정보를 한곳에 집중시킨다. 사업장에 비치하거나 수집된 정보는 노출 집단의 위험의 크기를 평가하거나 적절한 의학적 접근을 결정하는데 도움이 될 수 있다. 어떤 유해물질이 연관되어 있는가? 건강위해 작용은 무엇이 있는가? 얼마나 많은 사람이 노출되었고, 향후 또 다른 근로자가 노출될 수 있는가? 노출 주변에 천식 또는 임신과 같은 노출에 민감한 집단은 없었는가? 등이 이에 해당될 것이다.

② 노출 유해물질을 확인한다.

유해물질을 정확히 확인하는 것은 매우 중요하고, 기술적인 부분이다. 일단 취급한 물질의 용기를 확인하고, 용기에 표시된 명칭과 실제 사용 물질이 다를 수 있기 때문에 산업위생사를 통하여 시료를 채취하여 분석하여야 한다.

③ 물질이 확인되면 그에 대한 유해성(hazards)과 심각성(severity)을 결정한다.

회사에 비치하고 있는 물질안전보건자료(MSDS)를 통하여 유해물질의 정보를 얻는다. 그러나 MSDS에 충분한 정보가 없는 경우가 있기 때문에 전문기관을 통하여 유해성과 심각성을 결정한다.

☞ 2단계; 노출현장을 관리하고 문제를 최소화한다.

① 노출현장을 통제한다.

더 이상의 노출이 되지 않도록 한다. 열려진 용기는 폐쇄하고, 노출 원인이 되는 곳은 차단한다. 응급 상황에 대처할 관련 전문가를 제외한 다른 사람의 접근을 제한시킨다.

② 상호협조가 필요하다.

보다 복잡한 상황에서는 경찰관, 소방관 및 보건 전문가들의 상호 협조가 중요하다. 소방관들은 인화성이 높고 반응성 있는 물질을 취급하기에 적절한 장비를 구비 하였으므로 독성물질을 취급시 도움을 받을 수 있다.

③ 근로자들을 보호하고 노출 현장을 정화한다.

노출 현장을 정화하고 정리하는 근로자를 보호하는 것은 보건관리자의 매우 중요한 의무이다. 보호장비를 반드시 구비하고, 근로자 단독으로 정리하는 것을 지양하고 2인 1조 이상의 적절한 팀을 구성하여 노출현장을 깨끗이 정리하고, 충분한 환기를 시행한다.

④ 과도한 반응을 진정시킨다.

문제를 최소화하는데 필요한 또 다른 하나는 일반인들의 과도한 반응을 진정시키는 것이다. 어떤 상황에서는 사건이 왜곡되고, 잘못된 정보에 의해 주변 사람들이 스트레

스를 받거나 심한 경우 공포감을 가질 수 있기 때문에 이에 대한 대처가 필요하다.

☞ 3단계; 건강에 대한 평가를 한다.

① 적절한 의학적 감시를 시행한다.

노출 유해물질이 확인되면 생물학적 모니터링을 시행하고 관련된 의학적 평가와 처치를 한다.

② 포괄적 의학평가

일반적으로 유해물질이 확인되기 전에는 의사는 노출 근로자에 대해 포괄적인 의학적 평가를 표 6과 같이 시행하고, 일반적으로 복합 유해물질에 의해 여러 표적장기에 독성 작용을 보일 수 있으므로 호흡기계, 신장, 간장, 피부 및 신경계를 중심으로 급성으로 올 수 있는 문제점에 대해 확인한다.

③ 노출 근로자들의 만성적인 건강효과에 대한 감시를 주기적으로 시행하여야 한다.

다중화학민감증(Mutiple Chemical Sensitivity)

전남대병원 산업의학과 문재동[23], 채홍재

증례

58세 남자 환자가 6~7년 전부터 화학물질에 노출시 두통, 인후통, 호흡곤란, 근육통, 불안, 피부발진, 그리고 이상감각 등의 다양한 증상을 주소로 내원하였다.

과거력상 아토피나 알레르기 등의 특이한 질병의 경험은 없었으며, 30년 간 하루 7~8개피의 흡연력이 있었으나 증상발현 후 금연하였다.

대학교 물리학과 전임교원인 환자의 증상은 새건물로 옮긴 후 2년이 지난 92년도부터 증상이 나타났었고 초기에는 동료들도 유사한 증상이 나타났었다. 98년 실시된 건물내부의 환경 측정결과 Benzene, Toluene, Xylene 같은 유기용제와 Chloroform. 사염화탄소 이외에도 다양한 물질들이 측정되었으나 기중농도는 모두 허용 기준치 이하였다.

건물과 관련이 있는 것 같아 건물을 옮긴 후 증상은 호전되었으나 예상발생원에서 옮긴 건물쪽으로 바람이 불어오면 증상이 재발되곤 하였다. 문제건물 외의 다른 건물 실험실주위에서도 발현되었고, 학교에서 대부분 증상 발현되었으나 최근에 들어서는 다른 곳에서도 자동차 매연, 담배연기, 식용유 냄새 등에 의해서도 증상이 발현되었다.

신체검사상 특이소견은 없었고 검사결과 호산구 및 Ig E는 정상범위였으나, 피부단자시험결과 바퀴벌레 및 집먼지진드기 등에 양성반응을 보였으며, 흉부 방사선 소견상 심흉곽지수의 증가를 제외한 특이 소견은 없었다. 폐기능 검사결과 FEV_1은 예측치의 84%였고 폐용적 곡선은 약간의 폐쇄성 소견을 보였다.

천식을 배제하기 위하여 시행한 methacholine과 histamine 유발검사는 음성이었으며, 근무공간에서 실시한 폐기능검사소견도 정상이었다. 휴대용 최대유량계를 이용하여 최고호기유량(PEFR)을 2개월간 시행한 결과, 최고치와 최저치간에 20%이상의 변이가 있었으나 근무공간에서 증상발현시 PEFR의 변화는 없었다. 천식치료에 대한 반응은 없었으며 다른 증상 역시 호전되지 않았다.

화학물질노출에 대한 민감함과 불안 등 심리적 원인에 의한 가능성을 배제하기 위해 환자에 대한 정신과적 평가를 시행하였으나 정신과적 진단기준에 해당할 정도의 정신병세는 보이지 않았다.

임상증상이 여러 장기를 포함하고, 허용기준치 이하의 다양한 화학물질노출에 의해 증상의 발현이 있으며, 객관적인 검사와 일치하지 않는 사실들을 종합하여 최종적으로 다중화학민감증으로 진단하여 질병에 대하여 교육하고 노출을 배제하도록 조치하였다.

23) 주소: 501-757 광주시 동구 학 1동 8번지 전남대학교병원 산업의학과
Tel: 062-220-5308 Fax: 062-226-1127 E-mail: jdmoon@chollian.net

1. 개요

다중화학민감증(multiple chemical sensitivity)은 보통의 사람들에게는 위해가 없는 기준치 이하 농도의 여러 가지 종류의 화학물질의 노출에 의해 유발되며, 여러 장기와 관련되어 재발되는 다양한 증상들을 호소하는 후천적 질환.

2. 진단기준

표 45. Cullen's criteria(1987)

1. 이 질환은 몇몇 증명가능한 환경적 노출, 손상 또는 질병과 관련되어 발생한다.
2. 증상은 하나 이상의 장기를 침범한다.
3. 증상은 예상 가능한 자극에 대한 반응으로 되풀이되고 사라진다.
4. 증상은 다양한 구조 및 다양한 독성학적 작용 방식의 화학 물질 종류에 노출되어 나타난다.
5. 증상은 증명할 수 있는 노출에 의해 나타난다(그러나 낮은 수준).
6. 증상을 나타내는 노출은 매우 낮아야만 하는데, 이것은 사람에게 위해 작용을 일으킬 수 있는 평균보다 표준편차들 만큼 낮음을 의미한다.
7. 한 가지의 검사로 증상을 설명할 수 있는 장기 기능을 평가할 방법이 없다

가장 먼저 체계적인 정의가 이루어졌으며 현재까지도 널리 사용된다.

표 46. 1999 Consensus

1. 증상은 반복되는 화학물질 노출에 의해 재연된다.
2. 만성적인 질환이다.
3. 낮은 농도의 노출(보통 견디었거나 또는 예전보다 낮은)에 의해 증상이 발현된다.
4. 자극원이 사라지면 증상이 호전되거나 해결된다.
5. 반응은 화학적으로 연관이 없는 다양한 종류의 물질에 의해 일어난다.
6. 여러 장기와 관련된 증상이 나타난다.

US NIOSH 와 NIEHS 연구비 지원에 의해 Nethercott 등이 연구 발표. 1989년에 확정된 1-5번까지의 consensus criteria에 6번이 추가됨.

3. 업무관련성 평가

문진이 가장 중요하며 진단은 다른 질환을 배제하는 과정이다.

1) 병력

(1) 가능한 한 문진표를 사용하여 <표 47>과 같은 증상의 유무, 빈도, 강도, 지속시간, 회복시간 등에 대한 조사를 시행한다.

표 47. 주로 호소하는 증상

1. 익숙치 않은 의식 또는 집중력 장애	16. 근육의 무력감
2. 갑작스런 또는 설명할 수 없는 불안, 긴장, 화, 또는 우울감	17. 배부통
	18. 손발의 절절거림
3. 익숙치 않은 서투름	19. 보행장애
4. 갑작스런 졸음	20. 부종
5. 기억력상실(건망증)	21. 흉통 또는 압박감
6. 극복할 수 없는 피로 또는 무력감	22. 분비선의 부종
7. 복부의 통증 또는 압박감 또는 팽창감 또는 설사	23. 두드러기
	24. 인후통 또는 쉰목소리
8. 냄새에 의한 괴로움 또는 지속감의 발견	25. 피부발진
9. 어지러움	26. 연하장애
10. 손발의 차가움	27. 목소리변화
11. 이상한 또는 금속성 맛	28. 천명
12. 시력의 변화	29. 눈의 눈물, 가려움, 화끈거림 또는 건조감
13. 사지의 통증	30. 두통
14. 관절의 불편함 또는 통증	31. 코막힘 또는 콧물
15. 근육의 불편함 또는 경련 또는 통증	32. 부비동의 답답함 또는 부비동에 의한 두통

(2) 증상발현 후의 행동의 변화를 파악한다.

표 48. 증상 발현 후 예상되는 행동의 변화

마스크, 장갑, 또는 특별한 옷 착용
화학물질 노출을 최소화하기 위한 삶의 태도변화
새로운 집이나 장소로 이사
특별한 vitamin, 영양제 또는 식품의 사용
산소, 항진균제 또는 중화제 사용

2) 자세한 노출력 조사(직업 및 환경)

처음증상이 발현되었던 노출상황 및 원인물질, 현 증상이 발현되는 상황, 증상유발물질 및 다른 사람들의 증상발현 유무 등에 대한 문진을 시행한다

표 49. 흔한 유발물질

스모그/공기오염	새건물
담배연기	카페트, 커튼
자동차 배기가스	유기화합물, 유기용제, 접착제, 페인트, 연료
복사기, 인쇄기, 사무용 기계	화장품, 향수, 헤어 스프레이, 방향제, 손톱광택제
신문용지	기타
살충제, 제초제, 비료	

3) 근무지의 작업환경 자료

직업, 취급물질, MSDS, 작업환경측정자료 등을 확인한다.

4) 현재 및 과거의 질병력에 대한 자세한 문진을 시행한다.

특히 정신과 치료경력, 비슷한 증상으로 인한 치료경험, 가족력을 조사한다.

5) 과거 의무기록을 조사한다.

정기건강검진자료, 채용검진자료, 특수검진자료 등의 결과 및 다른 과 진료기록을 참조한다.

6) 임상 진찰

일반적으로 특별한 소견을 보이지 않는다.

7) 다른질환에 대한 감별진단

다양한 증상을 나타내는 다음과 같은 질환들에 대한 감별진단을 시행한다.

(1) 정신적 질환

건강염려증, 신체화 장애, 전환 장애(conversion disorder), 불안, 우울, 강박 행동

(2) 빌딩 증후군(Sick building syndrome)

(3) 알러지 : 천식, 알러지성 접촉피부염, 비염

(4) 면역 질환: 만성 피로 증후군, Fibromyalgia

(5) 포르피린증 (Porphyria)

8) 타과 진료의뢰

해당증상과 관련하여 다른 질환을 감별하기 위하여 정신과, 류마티스내과, 알레르기내과, 이비인후과 등의 진료를 의뢰한다.

9) 증상일기를 기록하도록 하고, 의심되는 물질에 대해 단시간 노출제한을 실시하여 증상발현유무를 확인한다.

10) 검사

확진을 위한 검사는 없다. 다른 질환을 감별하기 위하여 다음과 같은 검사들을 시행해 볼 수 있다.

(1) Routine Lab: CBC c̄ D/C, U/A, LFT, RFT 등

(2) Immunologic testing: Ig E, A, G, C3, C4, ESR, CRP, RA factor, ANA 등

(3) Allery 검사: Skin prick test, Patch test, Bronchial challenge test 등

(4) EKG

(5) Chest PA & PNS study

(6) Psychological test: MMPI, SCR-90-R, 문장완성검사 등

(7) EEG, Evoked potential(brainstem, visual, sensory)

(8) Brain SPECT

(9) Test for porphyrias: urine coproporphyrine or blood coproporphyrine oxidase

(10) Measurement of volatile organic compound or pesticides

4. 관리 및 치료

환자의 증상을 인정하고 치료의 목표는 “증상의 조절”에 두어야 한다. 완치보다는 "적응"을 가리키는 것이라는 사실을 환자에게 충고하여야 한다. 환자관리에서는 증상의 완화와 활동적인 직장생활과 가정생활로 복귀가 강조되어야 한다.

질병의 원인 및 독성학의 일반적인 원리에 대한 교육(예를 들면 독성 화학물 노출 경로, 제거의 경로)은 몸안에 화학물질의 오랫동안의 축적과 계속적인 피해의 공포에 대해 근심하는 환자에게는 안심이 될 수 있다.

표 50. 다중화학민감증에 추천되는 치료법

지지요법
사회심리적인 스트레스를 줄여준다
바이오피드백, 이완 요법
공존하는 다른 질환 또는 정신질환의 치료
저농도의 화학물질 노출에 대한 탈감작 행동요법
증상조절을 위한 약물요법
신체적, 사회적 활동 증가

*** 직업·환경의학적 고려**

가능한 범위내에서 증상을 유발할 수 있는 휘발성 유기용제나 냄새에 대한 노출을 줄일 수 있도록 집이나 직장의 환경을 개선하여야 한다. 그러나 화학물질 노출을 완벽하게 피하는 것은 불가능하며, 오랫동안 피하는 것은 바람직하지는 않다.

직업을 잃지 않도록 직장내 스트레스를 줄일 수 있도록 조직적인 배려가 필요하다.

5. 참고문헌

Kutssogiannis, D. J; Davidoff, Ann L. A Multiple Center Study of Multiple Chemical Sensitivity Syndrome. Archives of Environmental Health 2001May/June ; 56(3): 196-207

Graveling, R A; Pilkington, A; George, J P K; Butler, M P; Tannahill, S N. A review of multiple chemical sensitivity. Occupational and Environmental Medicine 1999 February; 56(2): 73-85

Davidoff, Ann L.; Fogarty, Linda; Keyl, Penelope M. Psychiatric Inferences from Data on Psychologic/Psychiatric Symptoms in Multiple Chemical Sensitivities Syndrome Archives of Environmental Health 2000 May/June; 55(3): 165-175

Patricia J. sparks. State of the art reviews, Occupational Medicine, Multiple Chemical Sensitivity/Idiopathic Environmental Intolerance. Philadelphia. Hanley & Belfus, 2000.

심혈관계질환

한국산업안전공단 박정선[24)]

1. 개요

◎ 정의

<작업관련 심혈관계질환>이란 직장에서 또는 직무로 인하여 노출될 수 있는 다양한 유해인자 즉, 화학적·물리적 및 사회 심리적 요인에 의해 발생한 심장 및 혈관계의 질환을 총칭하는 것이다.

* 현재 우리나라에서는 업무상 과로에 의한 뇌혈관질환 및 심장질환의 인정기준이 따로 독립되어 있다 보니 독성물질에 의한 순환기계장해는 거의 간과되고 있는 실정이나 임상에서는 유해인자보다 건강장해를 중심으로 접근하게 되고 또 그 진단방법에 있어 장기별·신체기능별로 접근하게 되므로 직업성 암, 직업성 간 질환처럼 심혈관계질환의 경우에도 업무상 과로 내지 직무스트레스에 의한 뇌·심혈관질환 뿐 아니라 화학물질이나 물리적 인자 등 성질이 다른 다양한 직업적 유해인자에 의해 발병된 모든 순환기질환을 묶어 <직업성 심혈관계질환>으로 접근하는 것이 필요하다.

◎ 범주

<작업관련 심혈관계질환>의 범주에 들어갈 수 있는 임상적 진단명은 다음과 같이 열거할 수 있다.

---

24) 403-711 인천시 부평구 구산동 34-6
한국산업안전공단 본부 근골격계질환예방팀
전화번호; 032-5100-674: Fax : 032-503-6997, E-mail : jsunpark@chollian.net

○ 우리 나라 현행 업무상 과로에 의한 뇌혈관질환 및 심장질환 인정기준에 열거된 질병 : 지주막하출혈, 뇌실질내출혈, 고혈압성뇌증, 협심증, 심근경색증, 해리성 대동맥류

○ 독성물질 등에 의한 순환기계 장해 : 고혈압, 부정맥, 협심증, 심근경색증, 심장성 급사(Sudden cardiac death)* (표 51 참조)

* '심장성 급사 또는 돌연 심장사'란 급성 증상이 발현된 지 1시간 이내에 일어나는 심인성 급사를 말하는데 그 원인질환으로는 허혈성 심질환이 대부분(70-80%)을 차지하기 때문에 일본에서는 과중한 업무 (업무상 과로)에 의한 뇌혈관 및 심혈관 질환의 범주에 포함시키고 있으며, 심장성 급사와 직무스트레스와의 관련성은 이미 수많은 역학적 연구를 통해 입증되고 있다.

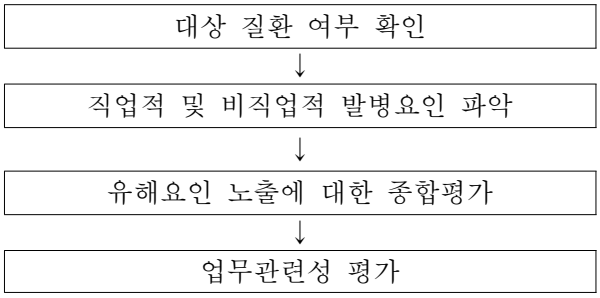
2. 진단적 접근

관련 임상각과에서 이미 임상적으로 확진된 경우나 산재 보상신청 사례를 제외하고 평소 산업의학과 외래에서 심혈관계질환 여부를 진단해야 하는 경우는 건강진단과정 중에 고혈압이나 고지혈증 또는 당뇨 소견이 발견되었거나 심전도 이상이 나타났을 경우일 것이다.

작업관련 심혈관계질환에 속하는 각 질병들의 개별적인 진단방법이나 기준에 대해서는 해당 임상서적을 참고하기 바라며 여기서는 생략하기로 한다.

3. 업무관련성 평가

작업관련 심혈관질환의 진단은 다음과 같은 절차로 수행한다.



1) 대상질환 여부 확인

심장내과, 신경외과, 흉곽외과 전문의에 의해 심혈관계질환으로 확진되었거나 또는 산업의학과 외래로 관련 증상을 호소하며 내원한 환자들 중 심전도검사, 운동부하검사, 부하 핵의학검사(동위원소검사), 심장초음파검사, 관상동맥조영술 등에 의해 심혈관계질환으로 진단한 환자의 진단명이 앞에서 열거한 심혈관계질환의 범주에 드는 지 확인한다.

2) 직업적 및 비직업적 발병요인 파악

심혈관계에 나쁜 영향을 미치는 것으로 알려진 직업적 유해인자 (표 51 및 표 52 참조) 및 비직업적 유해인자 (표 53 참조)를 조사한다.

드물기는 하지만 산업의학과 외래에서 물리적 및 화학적 유해인자에 만성적으로 폭로되어 심혈관계에 이상을 일으킨 경우를 조우하게 되는 경우도 있으므로 표 51을 통해서는 업무와 관련된 물리적 및 화학적 유해인자에의 만성적 폭로로 인한 심혈관계장해에 대해 참고하면 될 것이다. 그러나, 이러한 유해인자에 급성적으로 폭로하여 발생한 심혈관계 장해자 (특히 돌연사인 경우)가 있을 수도 있다는 점을 항상 간과해선 안 된다.

일반적으로 산업의학 외래에서 조우하게 되는 업무관련 심혈관계질환의 대부분은 과중한 업무와의 관련성을 판단해야 하는 경우일 것이며, 심혈관질환을 유발할 수 있는 과중한 업무를 크게 세 유형으로 범주화하면 표 52와 같다.

표 51. 심장 및 혈관질환에 대한 물리적 및 화학적 유해인자 (Rom, 1998)

유해인자	발생원 또는 용도	심혈관계장해	
		급성	**만성**
소음(85 또는 90dB 이상)	소음부서작업	-	**고혈압**
고온	용광로작업, 하절기 옥외작업	협심증 심근경색증, 돌연사	-
한랭	동절기 옥외작업	협심증 심근경색증, 돌연사	-
비소	색소생산, 특수유리제조, 구리 제련시의 부산물, 반도체 생산시의 도료제, 무기비소계 농약	-	**고혈압?**
코발트	합금, 카바이드, 전기도금, 촉매제, 도료 또는 잉크 등의 건조제	-	**심근병증**
납	축전지, 함연 페인트, 잉크, 도자기, 탄환	심전도변화 심근염	**고혈압**
이황화탄소	레이욘 비스코스섬유 제조, 용제	-	**관상동맥질환**
일산화탄소	내부연소엔진, 탄소함유물질의 연소, 주물공장,갱내작업, 밀폐작업, 소방대원	협심증 심근경색증, 돌연사	**관상동맥질환?**
Dichloromethane	페인트제거제, 살충제 및 훈증제, 다용도 용제. 세척제, 연무질 분사제, 폴리우레탄 발포제	협심증 심근경색증, 돌연사	**관상동맥질환?**
Fluorocarbons		부정맥, 돌연사	-
Hydrocarbons (e.g. perchloroethylene, trichloroethylene, trichloromethane,gasoline, benzene, xylene)		부정맥, 돌연사	**관상동맥질환?**
Nitrate (e.g. ammonium, sodium nitrate, ethylene glycol dinitrate, nitroglycerine, dinitrotoluene)	폭약제조	협심증 심근경색증, 돌연사	**관상동맥질환?**
섬유상분진		-	**관상동맥질환?**

첫째 유형은 업무와 관련된 전혀 예상치 못한 갑작스러운 사건이나 환경 변화에 의해 극도로 놀라거나 흥분하는 등의 정신적 육체적 과중부하를 동반하는 사태를 말한다. 돌발사태가 업무와 관련되어 있고 질병 발생까지의 시간적 경과가 의학적으로 타당하다고 인정되는 경우라면 업무기인성이 있는 것으로 이해될 수 있으나 이 때 의학적으로 교감신경을 매우 흥분시키는 등의 과중부하를 초래할 수 있었는지를 판단하여야 한다.

둘째 유형은 돌발사태처럼 한 순간 일어난 경우가 아니고 업무가 한시적으로 특정 기간동안 과중해 졌거나 아니면 최근 1-3개월 이내에 업무의 급격한 변화가 있었던 경우를 말한다.

우리나라 업무상 질병 인정기준에서는 업무의 변화가 업무상 과로로 인정되려면 '업무의 양·시간·강도·책임 및 작업환경의 변화 등 업무상 부담이 증가하여 만성적으로 육체적·정신적인 과로를 유발한 경우'라야 하며 "만성적인 과로라 함은 근로자의 업무량과 업무시간이 발병 전 3일 이상 연속적으로 일상업무보다 30% 이상 증가되거나 발병 1주일 이내에 업무의 양·시간·강도·책임 및 작업환경 등이 일반인이 적응하기 어려운 정도로 바뀐 경우를 말한다." 라고 과학적 근거도 희박하고 매우 막연한 규정으로 되어 있으므로 표 52-1과 같이 업무 변화의 종류를 구분하여 판단하는 것이 합리적이다.

셋째 유형은 종사하고 있는 일상 업무 그 자체가 항상 시간에 쫓기거나 지속적인 긴장을 필요로 하는 경우 또는 생체리듬과 맞지 않는 근무형태일 경우 등 업무로 인해 만성적인 과중부하를 받으나 그에 적응하지 못하는 경우를 말하며, 이러한 유형의 직무 스트레스는 개인에 따라 차이가 있겠으나 대개 건강에 대해 장기적 (수년 이상 ?)으로 영향을 나타낼 것이라 보는 것이 타당하다.

표 52. 심혈관계질환을 유발할 수 있는 과중한 업무의 범주

첫째, 심혈관계 이상 증상 및 징후의 발현 직전에 업무상 돌발사태 (예: 상사로부터 매우 심한 꾸지람, 고객이나 동료와의 극심한 언쟁, 갑작스런 힘든 육체적 노동 등)로 인해 심장에 큰 부담이 될 만큼 정신적 육체적 과중부하가 있었던 경우 둘째, 일상적인 업무에 비하여 최근 (대략 1-3개월 이내) 업무가 매우 과중 (예: 업무량의 급격한 증가 또는 업무시간의 과도한 연장 등) 해 지거나, 업무의 급격한 변화 (예: 업무에 대한 책임, 업무 내용, 업무수행방법 등)가 있었으며 아직 이에 잘 적응하지 못하고 있는 상태인 경우 셋째, 일상적인 업무의 특성 그 자체로 인해 심혈관계에 만성적으로 부하를 줄 수 있는 업무 (예: 교대작업 및 야간작업, 운전작업 등)에 수개월 이상 종사하고 있는 경우

표 52-1. 업무 변화의 종류 및 예

< 업무량의 변화 >
: 업무량의 변화는 일상적인 업무에 해당하는 업무량과의 비교에서 파악된다. 일반적으로 납품기일을 맞추기 위해 업무량을 한시적으로 늘려 업무수행을 한 경우에는 여기에 해당된다. 또한 연말 결산 시기에 한시적으로 업무의 량이 늘어나는 경우 역시 업무량의 변화에 해당된다. 업무량의 변화는 대부분 업무시간의 변화와 동시적으로 일어난다. 전자의 예에서 납품기일을 맞추기 위해 업무량을 늘린 경우라면 엄격히 단위시간당 수행하는 업무량이 늘어난 것을 의미하지만 이 경우 업무시간이 함께 늘어나는 것이 일반적이다.

< 업무시간의 변화 >
: 업무시간의 변화는 업무량에서 언급한 바와 같이 업무량의 변화와 동시에 일어나는 경우가 대부분이다. 그러나 업무시간의 변화는 잔업과 같이 업무 그 자체의 단위시간당 업무량의 변화 없이 업무시간만 늘어나는 경우가 있다. 특히 우리 나라의 경우 잔업을 수행하는 예가 매우 많아 잔업에 대한 파악이 필수적이다. 또한 일요일과 공휴일에 일을 하였다면 잔업과는 다른 방식으로 처리되므로 역시 업무시간의 변화를 파악하는데 중요한 사항이 된다. 일본의 경우에는 발병 전 1개월의 잔업 100시간, 발병전 6개월간의 평균 월잔업 80시간을 초과했을 경우 장시간 노동으로 간주하고 있다.

< 업무의 난이도 변화 >
: 업무의 난이도 변화는 일상적으로 수행하던 업무가 아닌 다른 업무를 한시적으로 취급하였을 때 업무의 변화에 의한 스트레스를 경험하게 된다. 업무의 난이도가 바뀌는 것은 업무의 종류가 바뀌는 것으로서 내용상의 변화를 의미한다. 따라서 근로자가 자신이 수행하던 일이 아인 다른 일을 한시적으로 수행한 경우 내용상 근로자에게 얼마나 어려운 일이었는지를 파악하는 것을 통해 업무의 난이도 변화를 알아볼 수 있다.

< 업무 강도의 변화 >
: 업무의 강도 변화는 업무의 강약을 비교하여 파악하는 방법으로서 여기에는 두 가지의 기준이 적용될 수 있다. 하나는 육체적인 강도를 의미하는 것과 다른 하나는 총체적인 업무의 강도 변화를 의미한다. 육체적으로 힘든 일을 수행하지 않았던 근로자가 한시적으로 힘든 육체노동을 하였다면 이는 업무의 난이도가 아닌 업무의 강도가 높아진 것을 의미한다. 반면 정신적인 측면에서 업무의 강도가 높아졌다면 이는 업무의 난이도와 직접적인 연관이 있거나 아니면 다음에 언급될 업무상의 책임의 변화와 관련이 있는 것들이다. 따라서 업무의 강도 변화는 육체적인 노동 강도의 변화만을 파악하고 정신적인 업무 강도의 변화는 다른 항목들에서 파악한다.

< 업무상 책임과 의무 및 권한의 변화 >
: 업무상 책임과 의무 및 권한의 변화는 일시적으로 책임을 부여받았거나 특별 업무가 주어져 그로 인한 책임이나 의무가 뒤따르면서 변화가 발생한 경우를 의미한다. 그러나 승진이나 전보 등의 인사발령에 의한 경우라면 여기에 해당되지 않고 다음에 언급될 만성적인 영향에 의한 것으로 파악되어야 한다. 구체적으로 과장의 직위에서 업무를 수행하는 근로자가 부장의 역할을 한시적으로 수행하고 있는 경우이 이는 업무상 책임과 의무 및 권한의 변화가 있었던 것으로 파악될 수 있다. 또한 한시적으로 팀을 구성하여 팀의 운영 책임을 맡은 경우 역시 업무상 책임과 의무 및 권한의 변화를 가져온 것으로 이해된다. 대부분 이 업무상 책임, 의무 그리고 권한의 변화는 급성 영향인 경우 겸직이나 승진 전 업무를 대신 담당하는 경우에 많이 발생한다.

< 작업환경의 변화 >
: 작업 환경의 변화는 한시적인 업무의 변화에 있어서 가장 먼저 파악되어야 할 사항이다. 예를 들어 고온, 저온, 고소, 다습, 소음, 진동 등의 작업장 환경이 갑작스럽게 변화된 경우 여기에 해당된다. 여름철에 고온작업을 하는 경우와 겨울철에 저온 작업을 하는 경우라면 일시적으로 작업환경이 변화된 경우에 해당된다. 작업 자체가 극도로 열악한 환경일 경우 이는 일시적으로 근로자에게 스트레스를 가져올 수 있다.

표 53. 심혈관계질환 발병에 관여하는 비직업적인자

질병력	고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 일과성뇌허혈발작, 뇌경색, 뇌실질내출혈, 협심증, 심근경색증
성 및 연령	남자 45세 이상, 여자 55세 이상
생활습관	흡연
가족력	직계가족의 조기발병 (남자 55세 이전, 여자 65세 이전)

3) 유해요인 노출에 대한 종합 평가

업무적 특성을 고려해 볼 때 업무와 관련하여 심혈관계에 나쁜 영향을 미치는 유해요인에 노출되었을 가능성이 있다면, 노출된 유해요인은 몇 가지나 되는지, 또 유해요인별로 노출수준과 노출기간 (또는 노출빈도)을 고려한 노출량은 어느 정도인지 종합적으로 추정해 본다.

(1) 물리적 및 화학적 요인에 대한 노출 평가

소음, 고온 등의 물리적 요인이나 화학 물질에 대한 노출평가는 통상적인 작업환경측정방법과 특수건강진단의 생물학적 노출지표검사방법을 따른다.

(2) 업무상 과로 내지 직무스트레스에 대한 평가

표 52에 제시된 경우 중 어느 한 가지 이상의 경우에 해당된다면 업무상 과로 내지 직무스트레스의 영향을 받았을 가능성이 있는 것으로 판단한다.

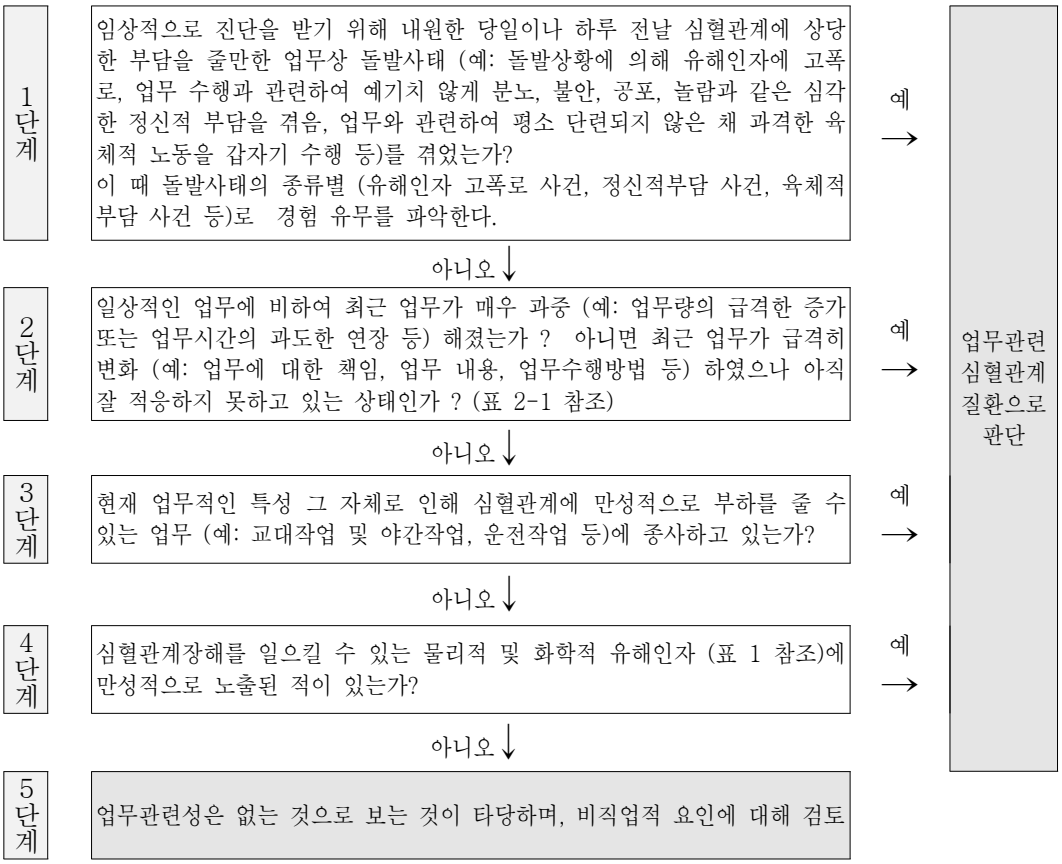
4) 업무관련성 평가

업무관련 심혈관계질환으로 진단을 내리려면 크게 다음 두 가지 요건을 지지하거나 또는 반박하는 논리를 세울 수 있어야 하며 이 둘 간에 서로 모순이 없어야 한다.

○ 질병발생의 업무관련성이나 유해요인과의 의학적 인과성 확인
- 발병 유해요인의 작용은 발병이나 악화 (또는 사망) 전에 존재했는지 여부
- 작용에서 발병, 악화까지의 기간의 길이는 역학적으로 모순이 없는지 여부
- 발병 유해요인의 작용량과 발병, 악화(사망)와의 사이에 양적 관계가 인정되는지 여부
- 발병 유해요인 (작업환경요인, 과로 및 스트레스, 기타 작업요인 등)과 질환과의 인과성이역학적 연구나 실험적 연구에서 규명되었는지 여부
- 발병 유해요인을 원인구조에 덧붙이는 쪽이 질환의 성립이나 악화를 의학적으로 설명하는데 모순이 없는지 여부
- 발병 유해요인과 질환과의 관련은 다른 집단에서도 인정되는지 여부

○ 기초 건강상태와 동 상병간의 의학적 기전 설명
- 기초질환이나 기존질환이 있었던 경우, 그 질병이 자연경과를 벗어 나서 현저히 빨리 진행되었는가 여부

업무관련성 평가는 기초질환의 유무는 고려할 필요 없이 앞에서 제시한 두 가지 원칙을 염두에 두면서 다음 절차를 밟아 수행한다.



4. 관리 및 치료

작업관련 심혈관계질환으로 진단이 되면 질환의 치료 내지 악화 방지를 그 다음으로 생각하여야 한다. 질병자체에 대한 치료는 다른 문헌을 참조하도록 하고, 여기서는 질환의 악화를 방지하기 위해 현재 종사하고 있는 업무에 대한 적합 여부 평가를 중심으로 설명하고자 한다. 산업의학 전문의는 업무적합성 평가에 앞서 표 54 에 적시된 사항을 잘 알아야 할 것이다.

표 54. 업무적합성평가자의 사전숙지사항

1. 산업의학 전문의가 판단해 줄 범위 - 근무구분 : 작업제한/금지 및 그 이유 - 의료구분 : 치료(입원/통원), 생활습관지도 및 그 목표 - 경과관찰기간 : 관찰기간후 건강관리구분 재평가 또는 복직에 대한 판단
2. 근무구분 판단시 고려해야 할 사항 - 현재 건강상태로서의 업무능력평가 및 회복의 가능성 (합병증으로서의 장기장해 유무) - 업무중 쇼크, 발작의 가능성 - 작업관련 악화요인이 있는가 - 작업전환으로 인한 새로운 스트레스의 가능성 여부 (새로운 업무 및 동료에 대한 생소함, 낮은 보수 또는 비적성으로 인한 낮은 업무만족도)
3. 개인비밀 준수
4. 비용부담자에 대한 사전 확인 : 정밀진단을 위한 검사 및 추적검사 비용

부정맥으로 진단된 근로자는 중증도에 따라 표 55를 참조하여 업무적합성 평가를 내린다.

표 55. 부정맥의 중증도 구분에 따른 업무적합성

부정맥의 중증도 구분	업무적합성
A: 단기간에 의식소실발작을 일으키는 부정맥군	교통기관의 운전, 고소작업, 기타 위험한 장소에서의 근무에 부적합
B: 가슴두근거림, 권태감 등의 증상이 심하지만 의식을 잃을 정도는 아닌 부정맥	작업강도의 허용범위는 넓으며, 단지 발작시에 신속하게 휴식 또는 교대근무가 가능한 업무
C: 가벼운 가슴두근거림만 있는 부정맥군	기본적으로 보통근무 가능

허혈성심질환으로 진단된 근로자는 표 56을 참조하여 중증도를 구분한 후 표 57을 참조하여 업무적합성평가를 내린다

표 56. 허혈성심질환의 중증도 판정표 (약물투여중)

	중증도 1단계	중증도 2단계	중증도 3단계
증상(문진)	NYHA Ⅰ	NYHA Ⅱ	NYHA Ⅲ
운동 耐容能 (트래드밀 Bruce법)	6-7 METs 이상 제2단계를 넘음	4-6METs 제2단계	2-3 METs 제1단계를 넘음
운동시 ST 하강	없음	2mm 미만	2mm 이상
운동시 복잡 부정맥*	없음	없음	있음
운동시 혈압반응	정상	정상	수축기혈압하강 있음
심기능 (심에코 등)	EF** 50% 이상	EF 31-49%	EF 30% 미만
안정시 복잡 부정맥*	없음	없음	있음
급성심근경색 입원중	합병증 없음	합병증 없음	심정지, 심부전, 쇼크

NYHA (New York Heart Association) 심부전증의 중증도평가단계 :

Ⅰ도: 통상적인 신체활동으로도 피로, 가슴두근거림, 호흡곤란 및 흉통을 일으키지 않는다.

Ⅱ도: 안정시에는 자각증상이 없지만, 통상적인 신체활동으로 상기 증상을 일으킨다.

Ⅲ도: 안정시에는 자각증상이 없지만, 가벼운 신체활동으로 상기 증상이 생긴다.

Ⅳ도: 안정시에도 자각증상이 있고, 가벼운 신체활동으로도 증상이 악화된다.

(cf. 심부전이란, 기본적으로 심장기능이 저하되어 신체의 대사수요에 대응할 만큼의 충분한 혈액을 공급할 수 없는 상태이며 많은 심장환자들이 도달하는 최종단계이다.)

* : 심실조기수축에서 다원성, 3연발 이상, R on T 등

** : 좌심실 구출율 (ejection fraction)로, 심에코법이나 심실조영법으로 계산할 수 있다.

또한 관상동맥조영술을 시행하여 관상동맥에 유의한 협착이 없고 상기 1의 조건을 만족할 때는 대체로 건강한 자로 간주해도 좋다.

1 MET = 안정좌위의 산소소비량

표 57a. 허혈성 심질환의 중증도별 작업능력 평가표 (1)

신체부담/작업조건	중증도 1단계	중증도 2단계	중증도 3단계	근거
가능한 작업자세	직립, 보행, **좌위**	직립, **좌위**	**좌위**	산소소모량의 증가가 심장발작 유발가능
가벼운 작업	가능	가능, 주의	금지	산소소모량의 증가가 심장발작 유발가능
중등도 작업	가능	금지	금지	산소소모량의 증가가 심장발작 유발가능
육체적으로 매우 힘이 드는 작업	금지	금지	금지	산소소모량의 증가가 심장발작 유발가능
계단 등을 오르내리는 작업	가능	금지	금지	산소소모량의 증가가 심장발작 유발가능
호흡용보호구 착용작업	가능, 주의	금지	금지	산소부족이 심장발작 유발가능
단독작업	금지	금지	금지	심장발작시 응급처치 및 후송곤란
격리지역에서 근무	금지	금지	금지	심장발작시 응급처치 및 후송곤란
해외출장 또는 파견근무	금지	금지	금지	심장발작시 적절한 조치곤란
업무용 차량운전	가능, 주의	금지	금지	심장발작시 사고의 위험
움직이는 기계(장비)사용 내지 사용자 근처 1m이내 작업	가능, 주의	금지	금지	심장발작시 사고의 위험
소방훈련	주의	금지	금지	극도의 정신적긴장이 심장발작유발가능
응급상황처리	주의	금지	금지	극도의 정신적긴장이 심장발작유발가능
고도의 책임과 의사결정업무	금지	금지	금지	스트레스의 누적이 동맥경화촉진
야간작업	금지	금지	금지	생체리듬에 안맞는 근무로 인한 스트레스 누적이 동맥경화촉진
장시간근로	주의	금지	금지	장시간의 긴장 누적이 동맥경화 촉진
교대작업	가능, 주의	금지	금지	생체리듬에 안맞는 근무로 인한 스트레스 누적이 동맥경화촉진

표 57b. 허혈성 심질환의 중증도별 작업능력 평가표 (2)

환경조건	중증도 1단계	중증도 2단계	중증도 3단계	근거
소음	**가능**	**가능**	**가능**	
방사능	**가능**	**가능**	**가능**	
초저온	주의, 금지	금지	금지	한냉자극이 협심통 유발
초고온	주의, 금지	금지	금지	다량의 발한으로 저혈압유발
높은 습도	**가능**	**가능**	금지	순환장해로 심장발작 유발가능
전기충격	**가능**	가능	금지	전도장해로 돌연사 유발가능
밀폐공간	금지	금지	금지	산소부족이 심장발작 유발가능
유해물질노출 (화학물질, 중금속 등)	가능, 주의	금지	금지	동맥경화촉진, 혈중산소결핍으로 돌연사 유발가능
울퉁불퉁 또는 미끄러운 바닥	가능	가능, 주의	금지	앗차사고가 심장발작유발가능
고소작업	가능, 주의	금지	금지	심장발작시 추락사고의 위험
폭발물 취급	가능, 주의	금지	금지	심장발작시 사고의 위험

이밖에 자세한 사항은 참고문헌에서 밝힌 <업무적합성평가의 원칙과 실제 (대한직업환경외래협의회 편, 2001)> 중 <순환기질환> 편을 참조하기 바람.

5. 참고문헌

Alan Rozanski MD, James A. Blumenthal, Jay Kaplan. Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy. Circulation 1999;99:219

Harry Hemingway, Michael Marmot. Psychosocial factors in the aetiology and prognosis of coronary heart disease: systematic review of prospective cohort studies. BMJ 1999;318:1460-7

Karen Belkic. Mechanism of cardiac risk of professional driver. Scan J Work Environ Health 1994;20:73-86

Knutsson A, BØggild H. Shiftwork and cardiovascular disease: Review of disease mechanisms. Reviews on Environmental Health 2000;15:359-372

Kyle Steenland. Research findings linking workplace factors to cardiovascular disease outcomes : Shiftwork, long hours, and cardiovascular disease : Review. In : Occupational Medicine : state of the Art Reviews. January-March 2000, Volume 15, Number 1.

Spurgeon A, Harrington JM, Cooper CL. Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position. Occup Environ Med 1997;54(6):367-75

William N. Rom. Environmental & Occupational Medicine, Third Edition, Lippincott-Raven, p.734, 1998

日本産業衛生學會 循環器疾患の作業關聯要因檢討委員會, 報告書 : 職場の循環器疾患とその對策, 1995年 2月.

정규철 편저. 산업중독편람, 신광출판사, 1995

서울대학교 의과대학 내과학교실, 1999년도 서울대학교병원 순환기내과 연수강좌 : Hot Topics in Cardiology 1999

대한직업환경외래협의회, 업무적합성평가의 원칙과 실제 : 순환기질환. 고려의학, 2001

<부록>

산재보상 신청자에 대한 업무관련 심혈관계질환의 판정상 참고해야 할 정보

1) 1차 조사내용(기록조사): 소속사업장 또는 보상신청 관련자가 산재급여 신청 시 접수시켜야 할 자료

(1) 채용 시 건강진단자료

* 초기 개인건강상태에 대한 초기 참고자료로서 사용

(2) 건강진단결과

- 일반건강진단자료(최근 3년간)
- 특수건강진단결과(최근 3년간)

* 해당자의 입사 후부터 해당시점까지의 건강상태 파악

(3) 작업환경측정결과

- 작업공정
- 작업내용
- 작업기간
- 유해인자

* 소속 작업장의 작업환경상태와 유해인자 및 해당자의 자세한 작업분석을 파악

(4) 의료이용상황

- 사업장의 의무실 이용상황
- 동네병원 및 2, 3차 의료기관의 의료서비스 이용상황

(5) 질병에 대한 의사진단서 (또는 사망진단서) 내지 소견서

2) 재해가 발생했을 때 일선 행정실무자가 조사해야 할 항목

: 동료, 재해자, 기타 관련자 대상의 면접조사항목

(1) 일반적 사항

- **재해자의 성명, 성별, 생년월일 또는 연령**
- **재해자의 소속 직장명, 직위, 직급 및 호봉, 급여**
- **소속 직장의 기구조직도**
- **재해발생 시 소속부서의 인원배치 상황 (상사, 동료, 부하의 병가, 휴가 등 결원)**
- **인사기록 (부서 이동, 근속 년수 등)**
- **근무형태**

· 평일, 토요일별 근무시간, 휴식시간 등
· 규정된 주당근무시간수
· 교대작업 여부 및 형태

- 재해자 소속부서의 조직구성 및 담당업무와 업무분담상황

(2) 재해발생상황

- 재해발생개요(발생일시, 질병명, 장소 및 치료상황 등)

- 재해발생 현장 사진 또는 그림

- 돌발사태

·평소 육체노동을 안 하던 직원이 특별사태 발생으로 과중한 육체적 노동을 한 경우 (순간적으로 심폐기능이 매우 항진된 육체적 스트레스 과부하)

·격심한 정신적 부하가 강요된 돌발적 또는 예측 곤란한 이상사태 (상사로부터의 매우 심한 꾸지람, 고객과의 심한 다툼 등)

·중대한 범죄사고에 직면하거나 이상한 자연현상 또는 화재 등 이상한 사건에 직면 (소방서, 기상청, 경찰 등 목격자의 증언 확보)

·폭염, 폭설, 태풍 등 이상기후 조건 하에서 작업 (기상청의 증언 확보)

(3) 재해발생전의 근무상황 및 생활상황 등

- 평소 일상적인 직무내용

- 재해발생전의 직무내용 (평소 일상적인 직무내용과 달랐던 점 : 업무량의 변화, 업무시간의 변화, 업무난이도의 변화, 업무강도의 변화, 업무상 책임과 의무 및 권한의 변화, 급격한 작업환경변화, 직장 내 인간관계의 악화 등)

·재해 발생 전날부터 그 하루 전날까지의 직무내용

·재해 발생 전 1주일 이내 직무내용

·재해 발생 전 한달 이내 직무내용

·재해 발생 전 6개월 간의 직무내용

- 재해발생 직전까지의 24시간 이내의 업무에 대한 상세한 조사 (평소 일상적인 직무내용과 달랐던 점)

·직무내용

·업무량

·작업환경

·신체상황

·근무외의 상황

·돌발사태

- 재해발생 당일로부터 소급하여 과중한 업무가 계속되었다고 인정되는 시점까지의 시계열적인 직무종사상황, 시간외 근무상황 및 그 후의 생활상황

·출근시각
·휴식시간
·퇴근시각 (시간외근무 확인)
·취침까지의 생활상황
·취침시각
·휴일 등의 생활상황
·시간 외 근무상황
  ·시간외 근무 내용 및 시간 수
  ·휴일 근무의 직무내용 및 시간 수
·퇴근 후 자택에서의 작업상황
  ·해당작업내용
  ·시간 수
  ·작업의 긴급성, 필요성 등
·일직, 숙직 근무상황
·휴가 취득상황
  ·연 월차 유급휴가
  ·특별휴가
  ·병가
  ·결근 등

- 업무상 고유한 유해요인 특성

·작업환경 내 유해인자 (표 1참조)
  ·일산화탄소 - 용광로 , 화학공장
  ·이황화탄소
  ·탄화질소, 탄화수소 : methylene chloride 등
  ·섬유상 분진
  ·비소, 납, 코발트 등의 중금속
  ·한랭, 고온
  ·소음, 진동
  ·작업형태 상의 유해요인 : 교대작업, 야간교대근무, 연속심야작업, 철야근무
·작업내용 상의 유해요인(일상적으로 정신적 긴장을 수반하는 작업) :
  ·운전작업 - 고속운전, 장시간운전, 심야운전, 철도운전 등
  ·높은 위치나 선로 위에서 이루어지는 위험작업
  ·긴장도가 높은 감시작업 및 정밀작업
  ·책임자로서 까다로운 대외협상 등 중대한 결단이 필요한 업무에 종사
·작업조건 상의 유해요인 :
  ·잦은 출장 (자택 이외서의 숙박)

·긴급호출이 잦은 업무 (자택 이외서의 숙박)
·업무일정이나 내용이 수시로 바뀌는 불규칙한 직무

- 통근 경로, 방법, 소요 시간 등

(3) 피재자의 평소 건강상태 및 개인생활에 관한 사항

- 학력, 결혼상태(기혼, 미혼, 사별, 이혼), 가족관계(동거, 별거, 부양가족 유무)
- 가정환경 및 최근의 특별한 사건 (집안의 결혼, 장례, 자녀의 입시 등)
- 가사업무 등(부업, 육아, 시험준비)

- 심혈관계질환에 대한 과거력 및 질병관리

- 심혈관계질환에 대한 가족력 (주치의의 소견)

- 기호식품(음주, 흡연, 식습관) 및 **약물복용(고혈압증, 동맥경화증, 고지혈증에 대한 약제)**
- 취미(운동, 밤낚시, 야간산행, PC통신 등)

- 자동차 운전 상황 (발병전)

- 신장(cm)
- 체중(kg)
- 성격(type A) 등

3) 산업의학 전문의가 자문할 내용

(1) 질병발생의 업무관련성 및 유해요인과의 의학적 인과성 확인

- 발병 요인의 작용은 발병이나 악화(사망) 전에 존재했는지 여부
- 작용에서 발병, 악화까지의 기간의 길이는 역학적으로 모순이 없는지 여부
- 발병 요인의 작용량과 발병, 악화(사망)와의 사이에 양적 관계가 인정되는지 여부
- 발병 요인(업무기인성, 유해인자, 환경요인, 과로 및 스트레스, 기타 작업인자 등)과 질환과의 인과성이 역학적 연구나 실험적 연구에서 규명되었는지 여부
- 발병 요인을 원인구조에 덧붙이는 쪽이 질환의 성립이나 악화를 의학적으로 설명하는데 도움이 되는지 여부
- 발병 요인과 질환과의 관련은 다른 집단에서도 인정되는지 여부

(2) 기초질환과 동 상병간의 의학적인 기전

- 기초질환이나 기존질환이 있었던 경우, 그 질병이 자연경과를 벗어 나서 현저히 빨리 진행되었는가 여부

(3) 기타 상병의 구체적인 의학적 설명

(4) 요양시

- 기존질환과 요양 상병과의 의학적 인과관계
- 요양 및 치료기간, 종결시점에 대한 의학적 소견
- 재요양의 필요성에 대한 소견
- 상병에 대한 장해정도
- 추가 상병 신청시 최초 요양승인 상병과의 의학적 인과관계

직업성 암

인하대병원 산업의학과 임종한

1. 질환의 개요

암은 사람들이 가장 두려워하는 질환이고 이들 질환으로 인해 사람들이 당하는 고통과 경제적인 손실은 대단하다. 암은 우리나라에서도 사망원인으로 수위를 차지한다. 몇 몇 암을 제외하곤, 수 십년간 암 치료에 있어 전체적인 진전 수준은 만족스럽지 못하다. 더욱이 암 발생에 환경적인 요인이 중요한 역할을 차지하고 있다는 것이 일반적으로 받아들여지고 있다. 이러한 이유로, 일차 그리고 이차적인, 암 예방은 모두 중요하다. 사업장은 이러한 예방적인 활동이 필요한 중요한 곳이다. 이 글에서는 직업성 암의 진단, 업무관련성의 평가, 치료 등에 대한 개괄적인 설명을 제시하고 직업환경의학 외래에서의 직업성 암의 임상적인 접근방법에 대해 소개를 드리고자 한다.

1.1 발암과정의 이해

암은 여러 특성을 공유하는 질병군들을 포괄한다; 일련의 세포군에 의한 빠른 억제되지 않은 성장; 이들 세포의 미분화와 비정상적인 기능; 오랜 기간동안의 생존과 증식.

발암물질은 암을 일으키는 물질이다. 발암물질은 화학물질, 이온화한 방사선과 같은 물리적인 요인, 바이러스나 아플라톡신과 같은 생물학적 요인들 일 수 있다. 고무산업 일부 공정과 같이, 어떤 경우에는 암 발생율의 증가가 관찰되나 특별한 발암물질이 밝혀지지 않을 수 있다. 발암과정은 암 발생의 개시(initiation), 촉진(promotion)으로 구분된다. 암 발생의 개시(initiation)는 세포의 유전적인 물질에 비가역적인 변화가 온 중대한 사건으로 정의된다. 디옥시리보

핵산(deoxyribonucleic acid; DNA)이 세포의 유전물질로 인식되었을 때는 암 발생의 개시(initiation)는 DNA의 변형, 돌연변이로 인식되었다. 촉진(promotion)은 여러 단계로 구성되고, 변형된 세포가 자라나서 악성 암으로, 또 결국 다른 부위로 전이되게 하는 세포내외의 요인들을 모두 가르킨다.

분자 생물학의 빠른 발전은 발암과정을 보다 명료하게 인식하게 하였다. 정상적인 세포 기능에 중요한 역할을 하는 원종양 유전자(proto-oncogenes)는 RNA 바이러스는 숙주 유전체에 삽입되어 종양유전자(oncogenes)로 변형된다. 종양유전자(oncogenes)에 의해 만들어진 종양단백질(oncoproteins)은 암의 성장인자(growth factors), 세포막 수용체(membrane receptors), 단백질 활소(protein kinases)로 작용하여 암 세포의 빠른 성장과 미분화를 가져오게 된다.

암 발생에 중요한 유전자는 P53와 같은 종양 억제 유전자(tumor suppressor gene, anti-oncogene)이다 이들 종양억제 유전자는 세포 성장을 조정하고 세포의 분화를 촉진한다. 하지만 이들 종양 억제 유전자의 불활성화는 종양 형성의 가능성을 높여준다.

어떤 발암물질은 세포내 효소에 의해 대사된 후, 그 대사 산물이 대사전 물질보다 더 강력한 발암작용을 하는 경우가 있다. 가령 예를 들면 cytochrome P450 system의 효소의 하나인 AHH(aryl hydrocarbon hydroxylase) 작용이 활발한 사람은 다환방향족 탄화수소계(PAH, polycyclic aromatic hydrocarbon)에 노출되었을 때 폐암의 발생 가능성이 높다. 이처럼 유전자 발현(gene expression)과 효소 활성도(enzyme activity)는 개인별 발암물질의 대사에 차이를 가져오며, 발암물질에 대한 개인의 감수성의 차이를 가져온다.

이러한 사실은 종간의 차이를 의미하는 것으로 동물 자료에 의한 외삽(extrapolation)에 주의를 요함을 의미한다. 또한 개인별 감수성의 차이는 특정 개인이 다른 이들보다 암 발생 가능성이 높을 수 있음을 의미한다. 또한 발암과정의 여러 단계를 이해하면 노출 평가와 암의 조기 발견과 진단을 포함한 임상적인 검사 개발이 가능해질 수 있다.

발암 과정에서의 중요한 이슈는 잠복기이다. 혈액 종양의 잠복기는 4-5년이

고, 고체성 종양의 잠복기는 적어도 10-20년, 길면 50년까지 길어질 수 있다. 그러므로 적절한 시기에 암에 발생에 대한 조사(감시; surveillance)가 이루어지지 않으면, 암 발생에 대한 위험을 저평가할 수 있다.

발암물질에 노출되어도 암 발생이 이루어지지 않는 안전한 수준을 역치(threshold)라고 한다. 단일 세포에 단 하나의 변이가 발생해도 이론적으로는 종양이 발생 할 수 있기에 역치는 존재하지 않는다고 주장되기도 한다. 하지만, 낮은 노출 수준에서는 DNA 손상이 있다고 해도 복원되는 기전(repair mechanism)이 있고, 어떤 발암물질은 높은 농도에서만 암 발생이 일어나고, 실지 자료에서도 역치가 관찰되기도 하여 실지 역치가 존재한다는 주장이 제기되기도 한다.

발암물질 상호작용은 상호 작용이 개별 발암물질의 작용의 합을 능가 할 때 상승작용(synergy)라고 하고, 개별 발암작용의 합보다 적을 때는 길항작용(antagonism)이라고 한다. 임상적으로 발암물질간의 상호 작용은 중요한 의미를 지닐 수 있다. 가령 직업적으로 석면에 노출되면, 석면과 흡연은 상승 작용을 일으켜 폐암을 일으킬 가능성이 높다. 그러므로 석면에 과거에 노출되거나 현재 노출되고 있는 근로자는 금연하도록 의사가 권고를 해야 한다.

1.2 발암물질의 검사와 평가

발암물질이 확인되는 여러 방법들이 개발되고 있다. 이들 방법에는 역학연구들, 동물실험, 시험관연구, 화학적 구조-발암작용 비교분석 등이 있다.

역학연구들은 사람에 발암작용에 대한 잠재적으로 가장 분명한 자료원이다. 왜냐하면, 역학연구들이 “실지” 상황에서의 사람에의 노출에 근거하기 때문이다. 하지만, 역학연구들은 때때로 교란(confounding), 노출자료의 부족, 기타 다른 문제 때문에 해석하기 어려울 때가 있다.

동물실험은 대개 숫컷과 암컷, 두 종의 쥐에 여러 수준의 발암물질을 노출시키는 것을 포함한다. 동물은 일정 기간 후에 희생시켜 종양의 발생 부위와 수

가 관찰된다. 동물에게서의 발암물질은 사람에게서도 발암물질이 가능성이 높다는 이론에 따라 동물실험에서의 관찰 결과는 사람에게 외삽(extrapolation)된다. 이러한 외삽에는 여러 가지 문제가 있다. 사람과 동물간의 생물학적인 차이는 발암물질에 대한 다른 반응으로 이어질 수 있다. 동물에게 주어진 고용량은 종종 사람에게의 노출 수준을 크게 상회하는 것이다. 동물에게서 유도된 종양은 사람에 비하면 양성이고 상이한 부위의 종양일 수 있다. 이러한 사실들이 발암물질에 대한 해석을 어렵게 한다.

시험관 조사는 박테리아 혹은 사람 조직의 배양을 요구한다. 의심되는 발암물질이 이들 시스템에 첨가되고, DNA 손상을 반영하는 결과들이 조사된다. 가장 알려진 시험관조사, Salmonella typhimurium의 변이 종에 관련한 Ames test에서는 유전적인 변형이 관찰된다. 이들 조사들은 역학조사 혹은 동물실험보다는 사람에게 직접적으로 덜 적용된다. 그러나 이들 조사는 신속하게 이루어지고 비교적 비용이 적게 든다는 장점이 있다.

마지막으로 화학적인 구조가 알려진 발암물질에의 유사성에 관련하여 분석될 수 있다. 이러한 화학적 구조와 발암작용과의 분석은 잠재적으로 발암성을 가진 화학물질에 의심을 가지게 한다. 의심이 되면 추가 조사가 일반적으로 필요하다.

이러한 네 가지 자료에 근거하여 규제 및 연구 기관은 화학적 발암물질을 분류하는 표준적인 방법을 개발하였다. 예를 들면 국제암연구소(IARC; International Agency for Research on Cancer)에서는 3가지 분류를 아래와 같이 명하였다.

그룹 1은 대개 역학연구의 자료를 가지고 “충분한” 증거에 근거하여 인간에게서의 발암물질로 정의된 화학물질이나 공정들이다.

그룹2는 인간에게 발암물질일 “가능성이 높은(probable)” 혹은 “가능성이 있는(possible)" 화학물질이나 공정들이다. Group A(probable carcinogen)은 실험동물에서는 충분한 발암물질에의 증거가 있으나, 인간에게는 제한적인 발암물질의 증거가 있다. Group B(possible carcinogen)은 실험동물에서는 충분한 발

암물질에의 증거가 없고 인간에게는 제한적인 발암물질의 증거가 있는 경우이거나, 동물실험에는 충분한 증거가 있어도 인간에 관련한 어떠한 증거도 없는 경우이다. 국제암연구소에서는 그룹 2를 그들이 인간에게 발암물질의 위험이 있는 것으로 취급하도록 권고를 하고 있다.

그룹3은 분류되지 않은 요인들을 포함한다. 그룹 4는 인간에게서 암을 일으키지 않을 것으로 여겨지는 요인들을 가르킨다. 이러한 분류를 사용하여, 국제암연구소(IARC)는 약 70개의 화학물질, 공정, 그리고 개인 습관들을 평가하였다. 50개 이상이 그룹 1에 속하고, 약 250개가 그룹 2에 속한다. 미국산업위생사협회(ACGIH, The American Conference of Governmental Industrial Hygienists), 국가 독성프로그램(NPT, the National Toxicology Program), 미국산업안전보건연구소(NIOSH, the National Institute of Occupational Safety and Health)는 모두 유사한 틀을 모두 채택하였다.

1.3 암의 분자 역학과 임상 산업의학

독성학과 암의 분자 생물학의 급격한 발전은 역학과 임상 의학에 있어 흥미로운 함의를 가지고 있다. 이들의 많은 부분은 수년 내에 산업의학에서 아주 중요하게 부각이 될 것이다.

노출 지표(markers of exposure)는 점차 이용이 가능해질 것이고, 생물학적인 모니터링에 중요한 역할을 하게 될 것이다. 수년동안 발암물질과 그 대사물질은 혈액 또는 소변같은 생물학적인 매체에서 직접 측정되어 왔다. 방향족 4,4‘methylene bis(2-chloroaniline)(MBOCA)는 소변 MBOCA를 통하여 모니터링될 수 있다. 보다 최근에 평가 방법은 소변에서 유전변이 수준을 평가할 수 있다; 이러한 접근의 기초는 발암물질이 대사되어 활성화 형태로 소변에서 검출되고, 이것이 개인 노출을 반영한다는 것이다. 아마 노출 평가의 가장 직접적인 접근은 DNA adducts를 측정함으로써 궁극적인 타깃 기관인 DNA에 발암물질의 “생물학적인 효과 용량(biologically effective dose)"를 평가하는 것이다.

^{32}P postlabeling and immunoassay와 같은 방법들이 최근에 이러한 것을 가능하게 만들었다. 대리 지표로 RNA adducts와 protein adducts가 또한 연구가 되고 있다. 이러한 접근들은 에티렌 옥사이드 근로자, 용접공, 유해폐기물 근로자 및 기타 근로자들에 노출 평가를 위해 사용될 수 있다. 하지만 아직 많은 제한점을 가지고 있다. (1) 적혈구등 많은 가능한 조직에서 DNA의 부재 (2) DNA adducts의 불안전성과 불명확한 제거율 (3) 좋은 용량 -반응관계를 보이지 않음 하지만, 그럼에도불구하고 DNA adducts는 노출평가에 있어 기대가 되는 접근방법이다.

감수성 지표(markers of risk, markers of susceptability)는 분자 생물학의 발전에 따라 생겨났다. 이것들은 적어도 3가지로 분류된다; 발암물질을 대사하는 능력이 지나치게 높거나 낮은 능력의 지표, 손상된 DNA를 회복시키는 능력이 낮은 지표, 다른 암 발생이 높아질 상태에 대한 지표등이다. 위험이 높은 대사상태의 사례는 높은 수준의 AHH(aryl hydrocarbon hydroxylase), extensive debrisoquine hydroxylator phenotype, rapid acetylator phenotype는 폐암과 피부암, 폐암과 간암, 그리고 방광암의 발생위험을 증가시킨다.

O^6-methyl-transferase는 손상 복원 장애(repair deficiencies)의 사례인데, 이것은 간암과 장암의 발생 위험을 증가시킨다. 마지막으로 다른 암 발생이 높아질 사례는 P53 변이 등이 포함된다. 개인이 발암물질 노출을 줄이기보다는 감수성이 있는 사람을 배제하는 것은 개인에 대한 차별이 될 수 있다. 그러므로 감수성의 지표가 신뢰성 있게 정해지더라도, 산업의학분야에서 이를 적용하는 것은 심각한 문제를 야기할 수 있다. 하지만, 근로자의 적정 배치에 이를 활용하는 것은 받아들일 수 있고, 전망이 밝다.

마지막으로 효과 지표(markers of effect)는 점차 이용이 많이 되고 있다. 발암물질이 표적장기에 도달했다는 것과 유전물질에 변화를 일으켰다는 신호가 암 발생을 예측하게 만든다. 자매 염색체 교환(sister chromatid exchanges)과 소핵(micronuclei)와같은 세포유전학적 이상소견은 은 1970년대 이후 측정되고

있으며, 벤젠, 에피클로로하이드린, 스틸렌, 비닐 클로라이드, 석면, 에틸렌 옥사이드등에 노출된 이들을 포함하여 근로자들에게서 증가된 것이 관찰되고 있다. 이들 노출군들에게서 이들 변화와 암 발생을 관련성이 높다고 보지만, 아직 표준화 되지 않았고, 임상검사로 사용되어 해석될 순 없는 여건이다. 이같은 상황은, rflp(restriction fragment length polymorphism)과 pcr(polymer change reaction)같은 민감한 도구를 발견할 수 있는, 특별한 DNA 변이에도 마찬가지이다. 활성화된 암 유전자(oncogenes)의 단백질 산물은 단일분지계 항체(monoclonal antibodies)로 검출할 수 있으며, 산업의학 외래에서 활용하기 좋은 방법들이다. 이같은 방법들은 현재 일상적으로 활용할 수 없지만, 미래에서는, 발암물질 노출에 대해서 일종의 분자 파파니콜로 도말검사(PaP smear)와 같이, 복잡한 노출 평가와 전구 암 병변의 조기 발견을 위해 활용될 수 있다.

2. 진단기준

관련 증상, 흉부방사선 혹은 다른 영상진단 기술 소견, 특징적인 병리소견 등 특정암을 진단하는 진단기준은 다른 임상에서 설정된 기준과 같다.

3. 업무관련성평가

3.1 초진시의 임상적인 접근방법

외래에서 암의 업무관련성 평가를 위한 접근 방법을 살펴보면 특정 암에 대해 확진이 되었는지를 확인하고, 또한 해당 사업장내에서 직업성 암의 유해요인(발암물질) 노출이 발생되었는지를 확인하는 것이 가장 필요하다. 산업안전보건법, IARC, ACGIH, NPT, NIOSH, ILO list of Occupational Diseases 등을 참조하여 사업장내 사용물질 중 발암물질이 존재하는 지를 확인하면 된다. 초진시의 유해요인노출 평가 시에는 근로자의 통상적인 작업과 질병발현전의 과

도한 노출에 대한 평가를 하게 된다. 초진시의 병력청취에 포함되어야 하는 사항으로 개인습관(흡연, 음주 등), 기존 질환, 가족력, 과거의 유사한 건강문제(직업적, 비직업적), 작업 제한, 통증의 수준 등이 있다. 또한 시간적 관련성 평가를 위하여 노출과 증상발현 시간에 대하여 자세한 기술이 필요하다. 이밖에 동료근로자 및 관리감독자의 사건 기술, MSDS 정보, 작업환경측정 자료등의 정보가 유용하게 사용될 수 있다. 이러한 정보들은 직업성 암의 발병과 직업적 유해요인(발암물질)과의 관련성에 대한 분명한 판단이 내릴 수 있게 한다.

3.2 업무관련성에 대한 객관적인 증거의 수집

업무관련성에 대한 객관적인 자료를 수집하기 위해서는 기존의 역학적 증거, 당해 근로자의 역학적 증거등이 필요하다. 기존의 역학적인 증거를 수집하기 위해서는 다음과 같은 것에 대한 평가 자료가 필요하다; 과거의 연구들이 건강영향과 작업노출사이에 통계적으로 유의한 관련성이 있다는 것을 보여주는가? 그렇다면 그 관련성은 상대위험도로 산출할 때 어느 정도인가? (strength of the association); 작업관련성은 어느정도 특이적인가 (specificity)? 다른 요인들도 해당되는 건강영향과 관련이 되지 않는가? (specificity of the association); 노출과 영향 사이에 시간적인 관련성이 있는가? 즉, 노출이 건강영향에 선행하여 발생하였는가? (사례 보고와 단면연구는 시간적인 관련성을 평가할 수 없다.) (temporality of the association); 관련성에 있어서 일관성이 있는가? 즉, 하나 이상의 연구 또는 다른 상황에서 이러한 관련성이 반복되어 나타났는가? 사례의 정의가 연구마다 일관성이 있는가? (consistency of the association); 증상이나 질환은 유해요인노출(화학적, 물리적, 심리적, 생물학적)의 강도, 기간, 체내 부하량, 용량에 따라 변화되는가? (predictive performance of the association); 이러한 관련성이 기존의 생물학적, 통계학적 증거와 논리적으로 잘 맞는가? (coherence of the association).

당해 근로자의 역학적 증거를 수집하기 위해서는 다음과 같은 평가 자료가

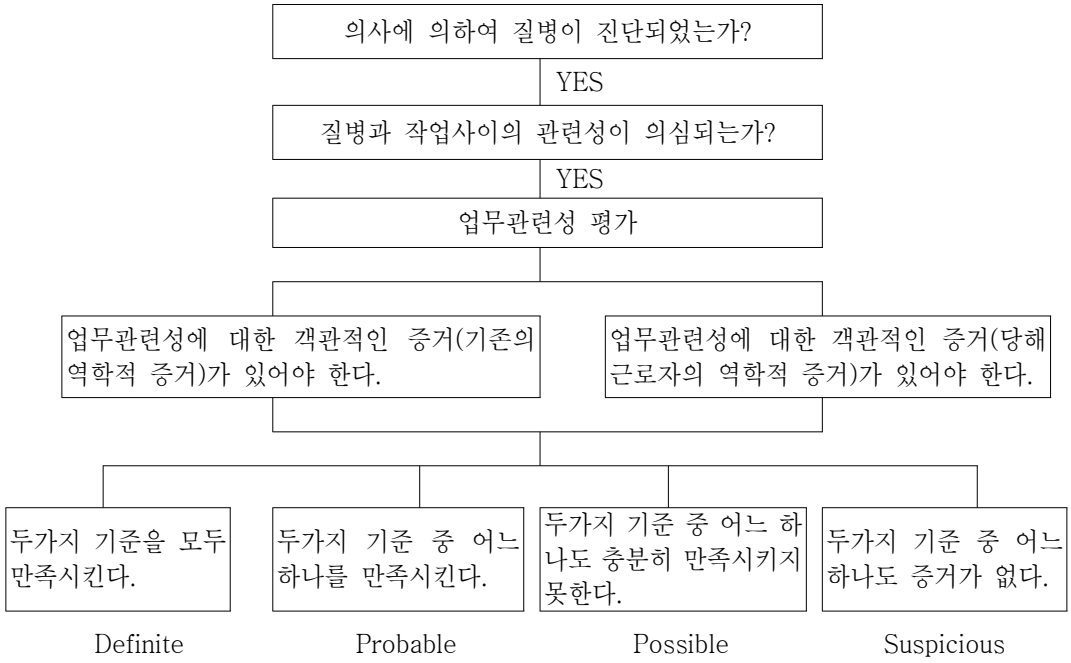
필요하다; 전문가의 지침 또는 규정에 따라 진단이 되었는가?; 당해 건강영향을 초래할 수 있는 유해요인에 노출되었는가?; 유해요인 노출과 당해 건강영향과 시간적 관련성이 있는가?; 노출양상의 변화가 건강영향에 영향을 미치는가?; 노출량(기간, 용량, 강도)이 대부분의 근로자에게 건강영향을 일으킬 만큼 충분하였는가?; 노출량이 당해 근로자에게 건강영향을 일으킬 만큼 충분하였는가, 즉, 당해 근로자가 특정한 민감성을 가지고 있는가?; 당해 건강영향에 대한 다른 요인의 가능성이 있는가?;

3.3 업무관련성 최종 평가

역학연구, 사례연구, 동물실험연구 등 기존 문헌의 역학적 정보와 해당 근로자의 역학적인 증거 등을 고려하여 업무관련성에 대한 최종 평가를 내리게 된다. 업무관련성 평가의 흐름도를 살펴보면, 발암물질의 노출 확인과 발암물질 노출과 직업성암과의 역학적인 증거, 당해 근로자의 역학적인 증거가 수집되어야 한다. 노출 확인을 위해 사전에 사업장을 방문할 수도 있다. 두 가지 요건이 충족되면 암의 업무관련성이 명백하다(definite)고 할 수 있다.

발암물질 노출과 직업성암 발병에 대한 업무관련성은 명백한(definite), 가능성이 높은(probable), 가능성이 있는(possible), 가능성이 낮은(suspicious)으로 분류를 할 수 있다.

표 58. Flow chart for estimating work relatedness



5) 직업성 암의 업무관련성의 분류

다음은 대한직업환경의학외래협의회(KOEC) 2001년 워크샵에서 직업성 암의 업무관련성을 분류하는 방식의 하나로 제안되었으며, 직업성암의 분류에 정량적인 평가를 시도했다는 점에서 의미있게 받아들여지고 있다.

(1) Definite (75-100% 관련성)

- 직업병을 일으킨다고 기존에 알려져 있는 유해요인에 노출된 것이 확인되어야 한다 (ILO list of Occupational Diseases, 산업안전보건법 등 참조).
- 업무관련성에 대한 객관적인 증거 (기존의 역학적 증거, 당해 근로자의 역학적 증거)가 있어야 한다.
- 위의 두가지를 모두 만족시킨다(Both).

(2) Probable (50-75% 관련성)

- 직업병을 일으킨다고 기존에 알려져 있는 유해요인에 노출된 것이 확인되어야 한다 (ILO list of Occupational Diseases, 산업안전보건법 등 참조).
- 업무관련성에 대한 객관적인 증거 (기존의 역학적 증거, 당해 근로자의 역학적 증거)가 있어야 한다.
- 위의 두가지중 어느 하나를 만족시킨다(Either).

(3) Possible (25-50% 관련성)

- 직업병을 일으킨다고 기존에 알려져 있는 유해요인에 노출된 것이 확인되어야 한다 (ILO list of Occupational Diseases, 산업안전보건법 등 참조).
- 업무관련성에 대한 객관적인 증거 (기존의 역학적 증거, 당해 근로자의 역학적 증거)가 있어야 한다.
- 위의 두가지 중 어느 하나도 충분히 만족시키지 못한다(Inadequate).

(4) Suspicious (20% 미만)

- 직업병을 일으킨다고 기존에 알려져 있는 유해요인에 노출된 것이 확인되어야 한다 (ILO list of Occupational Diseases, 산업안전보건법 등 참조).
- 업무관련성에 대한 객관적인 증거 (기존의 역학적 증거, 당해 근로자의 역학적 증거)가 있어야 한다.
- 위의 두가지중 어느 하나도 증거가 없다(No evidence).

4. 관리 및 치료

직업적인 원인에 의한 폐암, 백혈병, 방광암, 중피종 등의 치료는 특정 암에

관련한 치료 방법과 다르지 않다. 단지 직업적인 요인으로 발암물질 노출이 이루지는 경우라면, 추가적인 발암물질 노출을 중단시키고, 즉각적인 치료를 시작해야 한다. 암의 조직학적인 유형, 전이 정도, 합병증 발생 여부에 따라서 수술, 항암치료, 방사선치료 형태를 결정하며, 이들 치료를 병합해서 시행할 수도 있다.

직업성 폐암에 한정하여 좀더 자세한 치료법을 언급하면, 비소세포암의 경우 외과적인 절제가 가장 좋지만, 불행히도 대부분의 환자가 그 적응증에 해당되지 않으며, 대부분은 항암제 치료나 방사선 치료를 받게 된다. 생존율은 조직형(histology)와 병기(stage)에 따라 다르다. 편평세포암은 가장 예후가 좋다. 일반적으로 국소 병변을 가진 경우라도 5년 생존 가능성은 희박하다. 소세포암은 초기에 전이가 되며 예후가 나쁘지만 국한성인 경우 최근 항암제요법의 진전이 있었다.

우리나라에서는 발암물질에 노출된 근로자에게 직업성 암을 예방할 수 있도록 벤지딘, 염산염, 석면, 염화비닐, 크롬류, 삼산화비소, 제철용 코우크스 등 11가지 물질을 제조하거나 취급하는 업무에 종사하는 근로자들에게 이직 후에도 정기적인 건강진단을 실시할 수 있는 건강관리수첩제도를 실시하고 있다.

IARC(International Agency for Research on Cancer), ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists), NPT(National Toxicology Program), NIOSH(National Institute of Occupational Safety and Health)등에서는 80종이상을 발암 확인 및 발암가능물질로 제시하고 있어 건강수첩제도를 시행하는 11가지 물질사업장외에도 체계적인 발암물질관리가 필요한 사업장은 더 많다고 볼 수 있다.

어떤 물질이 발암성이 있다는 데 대해 증거가 충분히 축척이 되면 비록 확실한 결론을 내리기에는 미심쩍은 부분이 남아 있다고 해도 일반인과 노동자의 건강을 지키기 위한 시정조치가 우선되어야 한다. 잘 수행된 역학 연구의 결과라면 즉각적인 조치를 취할만하다. 동물실험 결과 제한적인 증거나 단기 실험

의 양성 결과는 최소한 그 물질에 대해 더 연구를 진행해야 한다. 시험의 결과들이 상반적 일 때는 발암성을 지지하는 결과 쪽에 더 비중을 둔다. 역학적인 방법이 그 민감도에 있어 제한적임을 감안하다면 역학적인 연구에 음성이면서 동물실험에 양성인 경우에 특히 이러한 원칙을 적용해 볼 만하다.

5. 참고문헌

대한직업환경의학외래협의회(KOEC). KOEC 2001년 워크샵 자료집

Brandt-Rauf, P. W. New markers for monitoring occupational cancer. This example of oncogene proteins. J. Occup Med. 30;399, 1988

Hemminki, K. Use of molecular biology techniques in cancer epidemiology. Scand. J Work Environ. Health 18(suppl): 38, 1992

International Agency for Research on Cancer. IARC Monograohs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Suppl. 7. Overall Evaluation of Carcinogenicity : An Updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Lyon, France: IARC, 1987

Joseph Ladou. Occupational Medicine 2nd, 1997. p 235-271

Robert J. McCunney. A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine 2nd. 1994 p187-198

<부록>

IARC Carcinogen Classification (Last updated: 4 December 2002)

Group 1: Carcinogenic to humans (88)

Agents and groups of agents

Aflatoxins (naturally occurring mixtures of)
4-Aminobiphenyl
Arsenic and arsenic compounds
Asbestos
Azathioprine
Benzene
Benzidine
Beryllium
N,N-Bis(2-chloroethyl)-2-naphthylamine (Chlornaphazine)
Bis(chloromethyl)ether and chloromethyl methyl ether
1,4-Butanediol dimethanesulfonate (Busulphan; Myleran)
Cadmium and cadmium compounds
Chlorambucil
1-(2-Chloroethyl)-3-(4-methylcyclohexyl)-1-nitrosourea (Methyl-CCNU;Semustine)
Chromium[VI] compounds
Ciclosporin
Cyclophosphamide
Diethylstilboestrol
Epstein-Barr virus
Erionite
Ethylene oxide
Etoposide in combination with cisplatin and bleomycin
Helicobacter pylori (infection with)
Hepatitis B virus (chronic infection with)
Hepatitis C virus (chronic infection with)
Herbal remedies containing plant species of the genus Aristolochia
Human immunodeficiency virus type 1 (infection with)
Human papillomavirus type 16
Human papillomavirus type 18
Human T-cell lymphotropic virus type I
Melphalan

8-Methoxypsoralen (Methoxsalen) plus ultraviolet Aradiation
MOPP and other combined chemotherapy including alkylating agents
Mustard gas (Sulfur mustard)
2-Naphthylamine
Neutrons
Nickel compounds
Oestrogen therapy, postmenopausal
Oestrogens, nonsteroidal
Oestrogens, steroidal
Opisthorchis viverrini (infection with)
Oral contraceptives, combined
Oral contraceptives, sequential
Phosphorus-32, as phosphate
Plutonium-239 and its decay products (may contain plutonium-240 and other isotopes), as aerosols
Radioiodines, short-lived isotopes, including iodine-131, from atomic reactor accidents and nuclear weapons detonation (exposure during childhood)
Radionuclides, a-particle-emitting, internally deposited
Radionuclides, b-particle-emitting, internally deposited
Radium-224 and its decay products
Radium-226 and its decay products
Radium-228 and its decay products
Radon-222 and its decay products
Schistosoma haematobium (infection with)
Silica, crystalline (inhaled in the form of quartzor cristobalite from occupational sources)
Solar radiation
Talc containing asbestiform fibres
Tamoxifen
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para-dioxin
Thiotepa
Thorium-232 and its decay products, administered intravenously as a colloidal dispersion of thorium-232 dioxide
Treosulfan
Vinyl chloride
X- and Gamma (g)-Radiation

Mixtures
Alcoholic beverages

Analgesic mixtures containing phenacetin
Betel quid with tobacco
Coal-tar pitches
Coal-tars
Mineral oils, untreated and mildly treated
Salted fish (Chinese-style)
Shale-oils
Soots

Tobacco products, smokeless
Tobacco smoke
Wood dust

Exposure circumstances
Aluminium production
Auramine, manufacture of
Boot and shoe manufacture and repair
Coal gasification
Coke production
Furniture and cabinet making
Haematite mining (underground) with exposure to radon
Iron and steel founding
Isopropanol manufacture (strong-acid process)
Magenta, manufacture of
Painter (occupational exposure as a)
Rubber industry
Strong-inorganic-acid mists containing sulfuric acid (occupationalexposure to)

Group 2A: Probably carcinogenic to humans (64)
Agents and groups of agents

Acrylamide
Adriamycin
Androgenic (anabolic) steroids
Aristolochic acids (naturally occurring mixtures of)
Azacitidine
Benz[a]anthracene
Benzidine-based dyes

Benzo[a]pyrene
Bischloroethyl nitrosourea
1,3-Butadiene
Captafol
Chloramphenicol
a-Chlorinated toluenes (benzal chloride, benzotrichloride, benzyl chloride and benzoyl chloride (combined exposures)
1-(2-Chloroethyl)-3-cyclohexyl-1-nitrosourea (CCNU)
4-Chloro-ortho-toluidine
Chlorozotocin
Cisplatin
Clonorchis sinensis (infection with)
Dibenz[a,h]anthracene
Diethyl sulfate
Dimethylcarbamoyl chloride
1,2-Dimethylhydrazine
Dimethyl sulfate
Epichlorohydrin
Ethylene dibromide
N-Ethyl-N-nitrosourea
Etoposide
Formaldehyde
Glycidol
Human papillomavirus type 31
Human papillomavirus type 33
IQ (2-Amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline)
Kaposi's sarcoma herpesvirus/human herpesvirus 8
5-Methoxypsoralen
4,4′-Methylene bis(2-chloroaniline) (MOCA)
Methyl methanesulfonate

N-Methyl-N′-nitro-N-nitrosoguanidine(MNNG)
N-Methyl-N-nitrosourea
Nitrogen mustard
N-Nitrosodiethylamine
N-Nitrosodimethylamine
Phenacetin
Procarbazine hydrochloride
Styrene-7,8-oxide

Teniposide
Tetrachloroethylene
ortho-Toluidine
Trichloroethylene
1,2,3-Trichloropropane
Tris(2,3-dibromopropyl) phosphate
Ultraviolet radiation A
Ultraviolet radiation B
Ultraviolet radiation C
Vinyl bromide
Vinyl fluoride

Mixtures
Creosotes (from coal-tars)
Diesel engine exhaust
Hot mate
Non-arsenical insecticides (occupational exposures in sprayingand application of)
Polychlorinated biphenyls

Exposure circumstances
Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of)
Hairdresser or barber (occupational exposure as a)
Petroleum refining (occupational exposures in)
Sunlamps and sunbeds

2-2. 유해인자별 접근법

중금속

순천향대 산업의학과 이용진[25)]

Ⅰ. 연

<사례>

49세 남자는 약 15년간 제련회사에서 근무하는 근로자로서 쉬 피로감을 느끼면서 경한 어지러움증, 소변이 자주 마려우면서 간헐적으로 주로 아침에 얼굴이 붓는다고 호소하였다. 또한 오래 전부터 가끔씩 손끝 및 발끝이 저린 증상이 나타난다고 하였으며 특히 우측 족관절 외상과 부위(lateral malleous, Rt ankle)에서는 mild painful swelling 및 tenderness가 있었다. 과거력상 특이 질병 병력은 없었다.

내원시 혈액학적 검사 결과 Hb 10.1 g/dℓ, Hct 31.9%, RBC 3420000, WBC 7200, MCV 93.4fL, MCH 29.6 pg, MCHC 31.6 g/dL 이었으며 BUN 28.0 mg/dl, Cr 1.6 mg/dl, Uric acid 11.1 mg/dl 으로 빈혈 및 신기능 이상, 고요산증의 소견을 보였다. 당해 근로자의 작업형태는 폐 배터리를 가마솥에 넣어 2차 제련을 하는 작업으로 약 15년간 근무를 하였다.

작업환경 측정시 공기중 연농도는 3-5 ㎎/㎥(TWA 0.05)이었다. 연폭로 지표검사소견은 PbB 52.3 ㎍/dℓ, ZPP 222 ㎍/dℓ이었으며, Blood cell Morphology소견은 normocytic normochromic RBC with mild poikilocyte이었다. 신 조직 검사 결과, focal interstitial scarring severe lead nephropathy 으로 나왔다. 근전도 검사상 peripheral neuropathy or myopathy의 소견은 없었으며, 신경전도속도도 정상이었다.

연중독(chronic lead nephropathy with anemia and gouty arthritis)으로 진단하고, CaEDTA을 이용한 chelation 시행 (CaEDTA 500 mg + 5% D/W250 ㎖ 혼합하여 IV q 12 hrs(15 gtt/min) 5일간) 및 약물 처방 (CaCO3 3T# 3 P.O, allopurinol 200 mg # 2 P.O)을 하였으며, chelation 후 검사결과는 PbB 30.8 ㎍/dℓ, ZPP 216 ㎍/dℓ, BUN 14.3 mg/dl, Cr 1.7 mg/dl, uric acid 7.5 mg/dl 이었다.

25) 주소 : 330-721 충남 천안시 봉명동 23-20 순천향 병원 산업의학과
전화 : 041-570-2393 Fax : 041-573-3734 전자메일 : regina94@schch.co.kr

1. 개요

융점 - 327.4 ℃

330 ℃ - PbO(일산화연)

450 ℃ - Pb3O4 (사산화연 -光明丹)

600 ℃ - 연의 증기 발생 (soldering이나 연의 용해작업은 500℃를 넘지 않으므로 연의 증기보다는 산화연의 분진에 의한 건강장애)

2. 진단적 접근

1) 과거력 및 문진

(1) 직업력 및 폭로력 조사

(2) 개인위생 및 환경위생상태

- 주택 및 학교의 위치 파악 및 최근 painting 여부
- 식수공급원 조사

(3) 과거병력 및 약물섭취 조사

- 위장관, 조혈, 신장, 생식 및 신경계 이상 유무

(4) 가족을 포함한 취미생활 조사

2) 증상 및 검사방법

임상적 증상	진단 방법
위장관계 증상	
오심, 구토, 변비, 설사	단순복부촬영,
tarry stool	Stool exam c occult blood
신경계 증상	
뇌증	
말초 신경증, Wrist drop	NCV
난청	순음청력검사
Papilledema, optic neuritis	안과 진찰
혈액학적 증상	
용혈성 빈혈 (급성)	CBC c Diff count, reticulocyte count, P5N

Lead induced 빈혈(만성)	Hb/Hct, s-Iron, TIBC, Ferritin.
신장계 증상	
아미노산뇨, 당뇨,	s-electrolyte (Na, K, Cl, Ca)
과인산염뇨증	RUA c micro, uric acid, BUN/Cr
통풍	요산
고혈압	혈압측정 및 심전도
간 증상	
간효소 증가	간기능 검사
생식기계 증상	
유산, 사산	산부인과적 검사 (필요시)
정자 비정상	비뇨기과적 검사 (필요시)

3) 생물학적 폭로지표검사

시료	검사 항목
혈액	PbB ZPP
24시간 뇨	PbU, ALAU, Na, K, Ca, P, Osm, Protein, Creatinine
골	XRF

3. 업무관련성 평가

업무 관련성 평가는 작업과 질병 발생과의 연관성을 평가하는 것으로서 기존의 역학적인 증거를 통해서 유해인자 노출과 질병 발생의 연관성이 나타나는지에 대한 평가를 하는 단계로서 직업성 질환과 비직업성 질환의 구분을 할 수 있다

업무관련성 평가는 다음과 같은 사항을 고려한다. 여기서는 앞에서 든 사례를 예로 들어 평가하였다.

1) 과거의 연구들이 건강영향과 작업노출사이에 통계적으로 유의한 관련성이 있다는 것을 보여 주는가(strengh of the association)?

과다한 연 폭로에 의한 빈혈 및 신장질환, 말초신경 및 관절염 등은 관련성이

있다고 보고되고 있다.

빈혈 - 진단된 빈혈과 납에 의한 빈혈의 형태와 일치하는지 파악한다.

신장기능 저하 - 진단된 신장질환이 연 중독으로 인한 신장 질환의 형태(Type)와 일치하는지를 파악한다.

관절 및 신경염 - 연에 의해 나타날 수 있는 관절 및 신경염의 형태를 파악한다.

연중독성 말초신경염 - 80-100㎍/dℓ 이상에서 나타남

2) 작업관련성은 어느 정도 특이적인가(specificity of the association)?

가. 연 폭로에 의한 빈혈

- 정구성 정색소성 빈혈(normocytic, normocromic anemia)
- 용혈성 빈혈 ; 혈중연이 80㎍/dℓ 이상인 경우에는 발생할 수도 있다.

나. 연 폭로에 의한 신장질환 및 통풍

- 신세뇨관 간질성 신염(tubular interstitial nephritis)
- intranuclear inclusion bodies

다. 연 폭로에 의한 말초신경염 및 연중독성 마비(lead palsy)

- 만성 연 폭로시 무통성 부전마비(painless paresis)가 한 개 혹은 여러개의 근육에서 나타날 수 있으며 특징적으로는 감각신경의 이상없이 한쪽 손이나 손가락의 운동 신경단위에서 병발하며 초기에는 wrist drop이 나타난다.

3) 노출이 건강영향에 시간적 관련성이 있는가(temporality of the association)?

근무경력 및 질병 과거력을 파악한 후 유해인자(납) 폭로후 질병발생까지의 시간적 관련성을 파악하는 것으로서 일반적 사례보고 및 단면연구는 시간적인 관련성을 평가할 수 없다. 현재로서는 입사시 채용 및 배치전 검사결과를

참고로 활용하고 개인의 과거 질병력 및 가족력등을 파악한 후 증상 및 질병이 나타난 시기와 유해인자 노출 시기와의 선 후 관계를 추정한다. 당해 사례에서 보면, 과거력상 상기 증상과 관련된 질병이 없었으며 근무를 하면서 정기적 검진시 이상 소견 발견되었다. 노출중지 및 chelation 치료후 경과가 호전되었다.

4) 일관성이 있는가(consistency of the association)? 즉, 하나 이상의 연구 또는 다른 상황에서도 이러한 관련성이 반복되어 나타났는가?

나타나는 증상 및 진단된 질병이 기존의 연구에서 연구자가 다른 경우에서도 일관성이 있게 나타났는가를 파악하여 연관성 여부를 고려한다 즉, 하나 이상의 연구 또는 다른 상황에서도 이러한 관련성이 반복되어 나타났는가를 파악하는 것으로서 다음과 같은 보고가 있었다.

Cooper et al - 1947-1980사이 납을 취급하는 근로자들의 사망 조사 결과 고혈압과 신장질환의 발생이 많다는 것을 보고

Lilis R, et al - 만성 연 중독자에서 신장질환 보고

Wedeen et al - 만성 연폭로시 신장 사구체 여과율 감소를 보고

Batuman V - 통풍성 신질환에서의 연의 역할에 대해 보고

Colleoni N - 통풍환자에서 만성 연의 축척에 의한 신장질환 발생원인 가능성 보고

Meyer et al - 연 폭로자와 비폭로 근로자의 대조군 연구에서 연폭로군 근로자에서의 renal tubular cell에 존재하는 NAG(N-Acetyl-glucosaminidase)의 배설 증가를 보고

Coratelli et al - 연에 폭로된 밧데리 공장 근로자를 대상으로 한 연구에서 NAG 배설 증가 보고하였으며 또한 연폭로와 NAG배설은 양의 상관관계가 있다고 보고

Andral & Gacarret - 연중독자가 정상인에 비해 적혈구 감소를 보고
Crepet & Rubino - 105명의 연중독자 연구에서 정구성 정색소성 빈혈 보고
Cohen et al - 연으로 인한 빈혈은 정구성(normocytic)빈혈이라고 보고

5) 증상이나 질환은 유해요인 노출의 강도 및 기간, 체내부하량, 용량에 따라 변화되었는가(predictive performance of the association)?

작업환경 측정 보고서를 통한 공기중 유해물질(납)농도 및 건강검진시 시행한 생물학적 지표 검사(혈중연납, ZPP 등) 수치를 과거부터 현재까지 조사한 후 질병 및 증상이 처음 발생된 시기부터 증상 및 질병 정도의 변화를 비교 검토한다. 당해 사례에서 보면, 작업환경 측정결과 공기중 연농도는 3-5 ㎎/㎥(TWA 0.05)이고 생물학적 검사상 PbB 52.3 ㎍/dℓ, ZPP 222 ㎍/dℓ로 매우 과다한 연의 폭로가 있음을 알 수 있으며 이것은 또한 연폭로로 인한 건강장해와 관련이 있을 것으로 사료되나 생물학적 검사치와 공기중 연 농도량의 변화에 따른 증상 및 질병의 경, 중은 파악하지 못하였다.

6) 이러한 관련성이 기존의 생물학적. 통계학적 증거와 논리적으로 잘 맞는가(coherence of the association)?

가. 연폭로에 기인한 빈혈 소견과 일치
- normocytic normochromic anemia
나. 연폭로와 관련된 신장소견과 일치
-신기능저하 및 조직검사 소견상 focal interstitial scarring severe
다. 연독성 통풍 및 관절염의 소견
-요산치의 증가 및 임상증상 소견이 연중독으로 인한 만성 신기능 장애시 나타나는 통풍과 일치함

※ 위의 평가를 근거로 연중독(chronic lead nephropathy with anemia and gouty arthritis)으로 진단하였다.

4. 관리 및 치료

1) 즉각적으로 직업적 폭로를 피할 것

2) Chelation의 적용 및 치료 지침

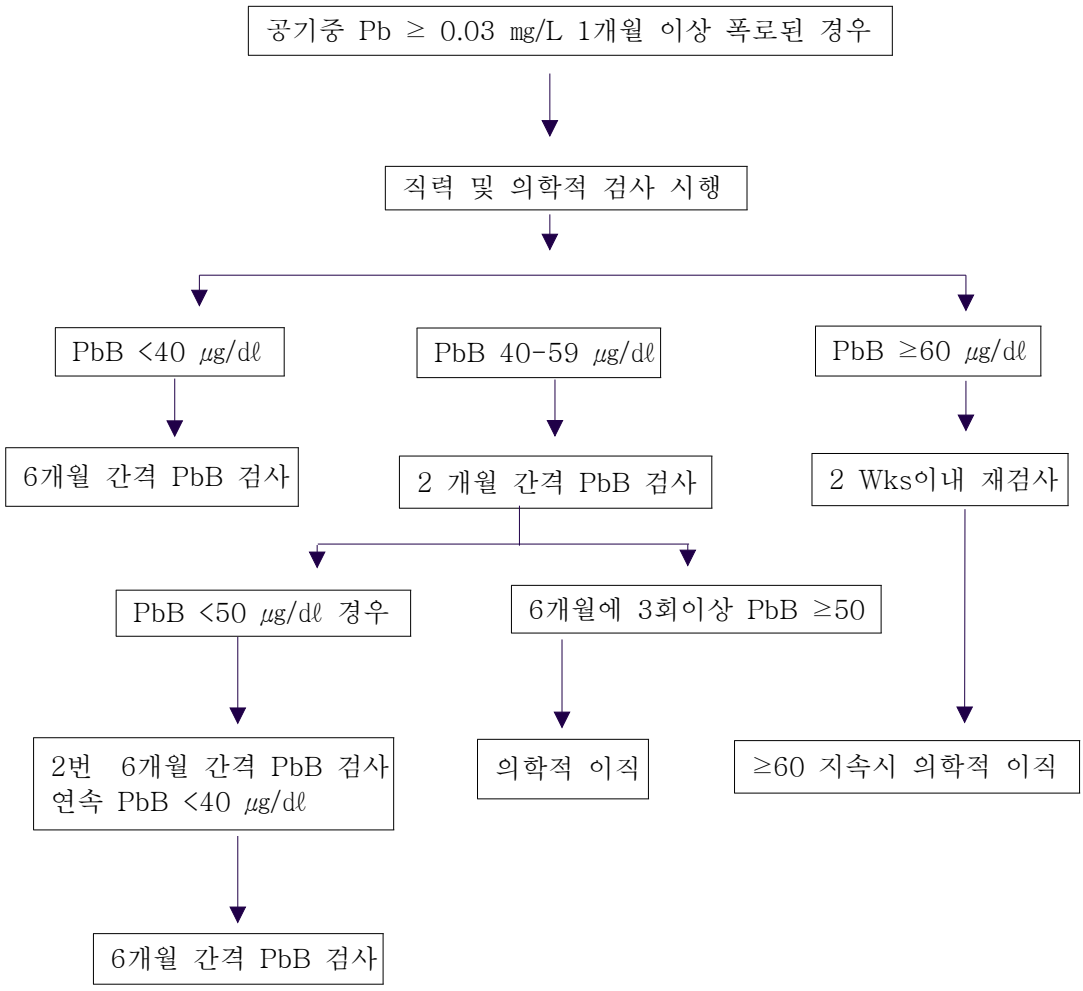
(1) 노출량 및 노출기간, 임상증상에 따라 결정한다.

- 어른: 뇌증, 용혈, 신기능 장해 등 급성증상이 있을 경우
- 단기간 폭로인 경우: PbB > 100 ㎍/dℓ 경우 시행
- 장기 폭로인 경우:
  ① 연노출 중단(작업전환 및 휴직),
  ② 뇌증과 같은 중증 환자에서만 시행
  ③ 증상이 있으면서 PbB > 60 ㎍/dℓ 경우 증상의 개선 및 lead body burden (인체내 부담)을 줄이기 위하여 시행
  ④ PbB < 60 ㎍/dℓ 경우에도 착화납량을 평가한 후 결정

(2) PbB < 40 ㎍/dℓ 및 증상 소실시 에는 치료 종료.

- 치료 종료후 지속적 Pb 취급자에서는 Zpp가 정상 범위 이내까지 3 개월마다 검사를 시행하는 것이 바람직하다.

3) 업무적합성 평가


공기중 Pb ≥ 0.03 ㎎/L 1개월 이상 폭로된 경우
직력 및 의학적 검사 시행
PbB <40 ㎍/dℓ
PbB 40-59 ㎍/dℓ
PbB ≥60 ㎍/dℓ
6개월 간격 PbB 검사
2 개월 간격 PbB 검사
2 Wks이내 재검사
PbB <50 ㎍/dℓ 경우
6개월에 3회이상 PbB ≥50
2번 6개월 간격 PbB 검사
연속 PbB <40 ㎍/dℓ
의학적 이직
≥60 지속시 의학적 이직
6개월 간격 PbB 검사

Ⅱ. 카드뮴

1. 개요

1) 성상

: 비중- 8.6(20 ℃에서), 융점- 320.9 ℃, 비점- 767 ℃

: 은백색의 광택 금속물질로 알카리에는 녹지 않고 산성용액에서 용해

2) 독성

- 체내 축적성이 있으며 간장, 신장, 장관벽에 이행하여 -SH 가 있는 효소를 불활성화 하여 세포독으로 작용
- 흡입독성이 경구보다 약 8배 가량 독성이 강하다.
- 산화카드뮴 흡입에 의한 장해가 가장 심하다.

2. 진단적 접근

1) 과거력 및 문진

a) 직업력 및 폭로력 조사

: welding, smelting, soldering, grinding, painting, jewelers

b) cardium contaminated food - 곡물, 잎이 무성한 야채

c) 흡연여부

d) 신독성 약물의 복용여부

e) 최근의 육체적 운동 및 발열성 질환 여부

f) 과거 질병력 : 호흡기계, 비뇨생식기계, 심혈관계, 근골격계

2) 증상 및 검사방법

임상적 증상	확진 방법
Acute Exposure	
위장관계 증상	
위장관염 (경구 시)	단순복부촬영
호흡기계 증상	
기관지염 (흡입 시)	Chest X-ray
간질성 폐렴 (흡입 시)	폐기능 검사: FEV1, FVC, DLco 감소
폐부종 (흡입 시)	ABGA (동맥혈 산소분압)
Chronic Exposure	
신장계 증상	RUA c micro exam, BUN
단백뇨, 아미노산뇨, 당뇨	혈장 및 요 단백 검사
소변 칼슘 및 인 배설 증가	혈장 및 요 creatinine 검사
요로결석, 신결석	
호흡기계 증상	
폐기종, 폐 섬유화	Chest X-ray, 폐기능 검사
폐암	필요시 CT 촬영
심혈관계 증상	
고혈압	혈압 측정 및 EKG
간 증상	간기능 검사
골격계 증상	
가성골절, 골연화증, 골다공증	Bone X-ray 및 정형외과 진찰
전립선계 증상	PSA (특히 40세 이상 남성)
전립선암	비뇨기가 전문의 진찰
혈액학적 증상	
저색소성 빈혈	CBC, Hb, Hct
기타	
치아의 황색환	치과 진찰
만성비염 및 후각손실	이비인후과적 진찰

3) 생물학적 폭로지표검사

a) Blood & urine Cd

b) β2-microglobulin

3. 업무관련성 평가

상기 연 중독의 평가와 같은 방법으로 시행한다

4. 관리 및 치료

1) 즉각적으로 직업적 폭로를 피할 것.

2) Chelation의 적용 및 치료 지침

: Acute Exposure

- No effective treatment
- 보조적 요법 시행
  : fluid replacement, oxygen supplement, mechanical ventilation.
- Ingestion한 경우 : 구토 및 gastric lavage 시행 요
- 중증 급성중독시 : EDTA로 chelation 시행(신장기능 관찰하면서 시행)
- 금기 : Dimercaprol (nephrotoxicity 증가)

3) 작업환경관리 : 환기 시설, 작업시 송풍마스크 착용

4) 개인위생철저 : 작업장 흡연 삼가

5) Biological monitoring

혈중 Cd (㎍/dℓ)	Urine Cd (㎍/g crea)	β2-microglobulin (㎍/g crea)	사후 관리
< 5.0	< 5.0	< 300	1회/년 건강진단
5.0- 15	5.0- 15	300-1500	2회/년 건강진단 및 노출량 평가
> 15	> 15	> 1500	건강진단, 노출량 평가 및 취업금지

- 기중 Cd 농도≥ 2.5 ㎍/㎥ 이상 노출시 OHSA :생물학적 감시 및 건강진단을 실시 규정.

Ⅲ. 수은

1. 개요

1) 약리학적 특징

- 인간에서의 수은 반감기는 40 - 70 days.
- 비중: 13.6(15 ℃에서), 융점: 38.9 ℃, 비점: 356.6 ℃

2) 수은종류 및 흡수경로

종류	상태	발생	흡수	1차 독성	2차 독성
Inorganic					
Elemental					
Liquid Hg	Hg0	체온계 기압계	피부: 소량 흡수 경구 : 거의 흡수안됨(0.01%)		
Mercury Vapor	Hg0	수은제련 정련공장	흡입 : 약 80% 흡수 경피 : 소량 흡수	Lung, skin Eye, gingiva	CNS Kidney
Salts					
Mercurous	Hg1	치과용 분말 설사, 이뇨제, 항균제, 항매독제	경구 : 약 10% 흡수 피부 : 흡수	Kidney G-I tracts	CNS
Mercuric	Hg2	방부제			
Organic					
Methylmercury	CH3Hg	물고기	경구 : 100% 흡수 흡입 : 흡수됨	CNS	
Phenylmercury	C6H5Hg	진균제, 살균제	경구: 80-100%흡수 피부 : 흡수	Kidney	CNS

2. 진단적 접근

1) 과거력 및 문진

a) 직업력 및 취미 등을 조사

b) 최근 집 페인트 칠 여부 및 거주지 이전 조사

c) 최근 의약품 취급조사

d) 이·미용품 사용여부 - mascaras and wave finatives (눈썹 및 머리카락 고정)
skin lightener(피부 광택제)

e) 의료제품 조제시 과다흡입
nasal sprays, contact lens, topical antiseptics.

f) 최근 일주일간의 생선 섭취 유무 및 섭취량 조사

g) 학교 실험실에서의 흡입여부 조사

2) 증상 및 검사방법

수은 종류	임상적 증상	확진 방법
Acute Exposure		
Elemental		
호흡기계 증상	흉통, 간질성 폐염, 폐수종 괴사성 기관지염, 저산소증	Chest X-ray ABGA
위장관계 증상	오심, 구토, 설사, 복통 대장염	Simple abdomen, Endoscopy, colonoscopy
구강 및 치과증상	금속맛, 침흘림, 구내염, 치은염	구강 검사 및 치과의 검사
신장계 증상	단백뇨, 핍뇨, 신장 장애	RUA c micro BUN, Cr, electrolyte
안과적 증상	결막염,	안과 전문의 진찰
피부과적 증상	홍반 및 피부염	피부과 전문의 진찰
Mercury Salts (LD: 1-4 g/adult)		
구강 및 치과증상	금속맛	
위장관계 증상	오심, 구토, 토혈, 복부통증 tenesmus, 혈액성 설사	Simple abdomen, Endoscopy.colonoscopy
신장계 증상	acute tubular necrosis uremia	RUA & micro BUN, Cr, electrolyte
Organic mercury		
신경계 증상	권태, 운동 실조, 지각장해, 청력, 시력, 언어 장해	NCV, 정신 신경학적 검사 청력 검사, 시야 협착 검사

Chronic Exposure		
Elemental		
신경계 증상	감정 변화, 불면증, 신경과민증 과도한 수줍움, 사지근력 약화 진전, 단기적 기억력 장해	신경전도 및 근전도 검사 정신 신경학적 검사
안과적 증상	수정체의 적갈색 색소 침착 약시, 시야 협착	세극등 검사, 시야 검사 안과 전문의 진찰
Mercury Salts		
구강 및 치과증상	침흘림, 구내염, 치은염	구강 검사 및 치과의 검사
신장계 증상	만성신부전	RUA c micro, BUN, Cr, electrolyte 24hrs urine specimen collected Organic mercury
신경계 증상	사지 저림 및 진전 기억력장해, 시야 협착 청력, 맛, 냄새 장해	신경전도 및 근전도 검사, 정신 신경학적 검사 청력검사, 시야 협착 검사
신장계 증상	만성신부전	RUA c micro, BUN, Cr, electrolyte
간 증상	요 우로빌리노겐 양성	urine urobilinogen, 간기능 검사

3. 업무관련성 평가

상기 연 중독의 평가와 같은 방법으로 시행한다

4. 관리 및 치료

1) 치료

1) 수은의 배출

2) 위장관 및 신장장해 제한

2) Chelation 종류

a) Dimercaprol(BAL)

- 주로 inorganic mercury poisoning에 사용(chronic 시에는 Not effective 하다.)

- phenylmercury poisoning에도 효과
- acute mercury poisoning 시에는 폭로후 1-2시간이내에 치료 시작한다.
- 투여방법 및 용량

  Initial : 5 mg/kg IM 시행후 이후

  10일간 : 2.5 mg/kg 1-2회/day IM
- contraindication

  methylmercury poisoning 에서는 사용해서는 안된다

  --> BBB를 통과하여 brain에서 MeHg 농도 증가

b) DMPS (2,3-dimercaptopropane-1-sulfonate) : Unithiol

- 급성 수은중독 : 1.2g -2.4g 비경구적 투여

  만성 수은중독 : 100mg 3-4 times/daily 경구투여

c) DMSA (dimercaptosuccinic acid) : succimer

- 경구적 10-30 mg/kg 사용.

d) CaEDTA I.V : 효과가 미약

e) Penicillamine : 1-4 g/day q 6 hrs 경구투여 (효과가 미약)

3) 작업환경관리 (ACGIH)

수은 종류	작업환경 농도	TLV
유기(alkyl) 수은	0.01 mg/㎥	TLV-TWA
	0.03 mg/㎥	STEL
수은 증기	0.05 mg/㎥	TLV-TWA
Aryl 및 무기 수은	0.10 mg/㎥	TLV-TWA

4) 생물학적 폭로 검사

	Blood Hg	Urine Hg
검사 시간	주말 작업 종료시 검사	작업전 검사
적응증	주로 Acute exposure 지표	Chronic exposure의 지표

- 요중 수은 배설량이 100 ㎍/L 이상시 정밀검사 시행요
- 건강진단시 신경증상을 특히 주의할 것
- 작업자 관리 :

  호흡기 보호용 마스크 착용.

  작업 후에는 반드시 목욕하고 외출복으로 갈아 입도록 한다.

  작업장 내에서는 음식물 및 흡연 금지.

Ⅳ. 비소

1. 개요

1) 성상

: 가열하면 녹지않고 승화, 승화점: 610 ℃

: 공기중에서 400 ℃로 가열시 청백색의 불꽃을 내며 삼산화 비소 생성된다.

2) 독성

- 3가의 비소화합물이 5가에 비하여 독성이 강함
- 5가의 비소는 3가로 환원되어 독성을 나타냄.

3) 대사작용

- 분진과 증기는 호흡기를 통한 흡입.

- 피부를 통한 흡수 : 피부의 상처를 통하여 흡수
- 생체내의 -SH를 갖는 효소작용을 저해시켜 세포호흡에 장해 유발
- 축적 장기 : 주로 골, 모발, 손톱

2. 진단적 접근

1) 과거력 및 문진

a) 직업력 및 폭로력 조사
- 비소제련 및 목재방부제 제조, 살충제, 약제조, 야금과 전자산업

b) 식이섭취력 조사 - wine, seafood

c) 흡연력 조사

d) 살충제 및 제초제 사용여부

e) 고전적 치료 여부 - 아메바증, 건선 및 매독 치료시 사용여부

2) 증상 및 검사방법

임상적 증상	확진 방법
위장관계 증상	
오심, 구토, 복부 통증	
위장관 염증 및 괴사	임상 증상 및 위장관 검사
출혈성 위장관염	
bloody or rice-water diarrhea	
간 증상	
간 지방변성, 고빌리루빈혈증	간기능검사 및 복부초음파
출혈성 간 괴사, 간혈관육종	
신장 증상	
단백뇨, 혈뇨, 핍뇨	RUA c micro exam.
acute renal tubular necrosis	BUN, Cr,
renal cortical necrosis	필요시 renal biopsy
심혈관계 증상	
저혈압,	혈압측정 및 EKG

심실성 부정맥, 심근비대	
호흡기계 증상	
비중격 궤양	비경 검사
폐부종, 폐암	Chest X- ray
피부과적 증상	피부과 전문의 진찰
흑피증- 안검, 젖꼭지, 목, 겨드랑이,	
각화증 - 손바닥, 발바닥	
Bowen's disease	
squamous cell carcinoma	
혈액학적 증상	
백혈구 감소증, 혈소판 감소증	백혈구수 및 백분율, 적혈구수
범혈구 감소증	혈소판수, 망상적혈구수, 혈액도말검사
빈혈 -normocytic or macrocytic, basophilic stippling	Hb, Hct,
신경계 증상	
두통, 무기력, 섬망, 경련, 혼수	정신 신경과적 검사
sensorimotor 말초신경증	신경전도 검사

3. 업무관련성 평가

상기 연 중독의 평가와 같은 방법으로 시행한다

4. 관리 및 치료

1) Dimercaprol(BAL)

: intramuscularly.

: urine As 배설량 50 ㎍/ℓ이하로 감소할 때까지 투여한다

Duration	Mild poisoning	Severe poisoning
1- 2 일	2.5 mg/kg q 6 hrs IM	3 mg/kg q 4 hrs IM
3 일	2.5 mg/kg q 12 hrs IM	3 mg/kg q 6 hrs IM
4-10 일	2.5 mg/kg once daily IM	3 mg/kg q 12 hrs IM

2) DMSA (dimercaptosuccinic acid) : succimer

: orally 10-30 mg/kg 사용.

3) 공학적인 환경개선 대책

4) 개인 위생 보호구 철저

5) Biological monitoring

specimen	참고치	Abnormal
24 urine	50 ㎍/ℓ미만	200 ㎍/ℓ 이상
공기중	0.2 mg/㎥ TWA (한국)	
	0.01 mg/㎥ TWA (OSHA, PEL)	

V. 기 타

Metal	Chelation agent & Tx
Lead	CaEDTA , Penicillamine, DMSA, Dimercaprol(BAL)
Mercury	CaEDTA, penicillamine, Dimercaprol(BAL), DMSA
Cadmium	CaEDTA
Arsenic	Dimercaprol(BAL), DMSA
Arsine(비화수소)	알카리이뇨제 사용, 교환수혈, 혈액투석
Antimony	Dimercaprol(BAL), penicillamine
Beryllium	Corticosteroid
Mangane	L-dopa, CaEDTA

VI. 참고문헌

근로자 건강진단 실무지침. 한국산업안전공단 산업안전보건연구원

근로자 건강진단 실무지침. 특수건강진단기술협의회

직업성질환. 정규철

특수건강진단방법 및 건강관리기준, 1994. 노동부

Early detection of Occupational disease. World Health Organization, Geneva, 1986

Environmental medicine. National Academy Press, 1995

Hunter's Diseases of Occupations, 8th edition. Edited by Raffle, Adams, Baxter, Lee.

NIOSH (1984) Lead : Methof No. 7082. In: Eller PM, ed. NIOSH Manual of Analytical Methods.

Occupational Medicine. Joseph LaDou, MD

Toxicology of metals: Clinical and Experimental Research. Stanley S. Brown, Kodama

Inorganic lead exposure metabolism and Intoxication, Nicolo Castellino, Pietro Castellino, Nicola Sannolo

A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine. Robert J. McCunney

<부록 1> 납중독에서의 Chelation

1. Pb Chelation therapy order

1) check the vital sign q 6 hrs
2) bed rest
3) general diet or tolerable diet
4) check the intake & output
5) Lab
Chest PA (필요에 따라 Simple abdomen , KUB)
CBC c Different count, reticulocyte count
s-Iron, TIBC, Ferritin
s-electrolyte (Na, K, Cl, Ca)
Pb study : PbB , ZPP , Pb morphology
24hrs urine study (치료종료 후 5-7일 까지 지속적 monitoring)
: PbU, ALAU, Na, K, Ca, P, Osm, Protein, Creatinine
LFT (필요에 따라 복부 초음파검사 6개월 간격으로 시행)
RUA c micro , uric acid, BUN, Creatinine
Stool exam c occult blood
EKG
Nerve conduction study (필요에 따라 시행)

2. Chelation Drug 종류 및 실례
- Calcium EDTA
- DIMERCAPROL
- DMSA
- Penicillamine

가. EDTA CALCIUM DISODIUM (Calcium EDTA)
Rx : Calcium Disodium Versenate (3M Pharm.)
injection : 200mg per ml (In 5 ml amples)

1. 약리학적 특성
CaNa2EDTA의 G-I tract에서의 흡수는 5%미만으로 미약하다.
정맥주사시 반감기는 20-60 min으로 1 hr에 urine으로 50%가 배설되고,
24hrs내에 urine으로 95%정도가 배설된다.

2. 투여 경로 및 용량

1) 신기능에 따라 용량 조절

a) s-creatinine 정상치

: 1일 50-75mg/kg 용량으로 1-2회/일 for 5 days IV

CaNa2EDTA 2.0g # 2 IV

: CaNa2EDTA 1000 ㎎ + 5% D/W250 ㎖(500 ㎖) mix IV q 12 hrs(15 gtt/min) or + normal saline 250 ㎖(500 ㎖)

CaNa2EDTA 5ml ample을 5% D/W250 ㎖(500 ㎖) or normal saline 250㎖(500㎖)에 mix 하여 최소한 1시간 이상 점적 주사로 하루에 2차례씩 5일간 투여한다.

재투여시 : 5일간 투여후 2일간의 휴약기간을 가진 후 검사하여 5일간 재 투여

b) s-creatinine > 2 mg/dℓ :

5% DW 250 ml c CaEDTA 500 mg mixed IV (15 gatt/ min)

normal saline 250 ml c CaEDTA 500 mg mixed IV

2) IM : 1일 300-600 mg을 1-2회 근주

흡수력은 좋으나 주사부위의 통증이 있다.

-> 통증을 감소시키기 위하여 0.5% procaine을 주사부위에 실시

a) Young chlildren

- 1일 총 투여량을 8시간- 12시간으로 분할하여 3-5일간 근육주사
- 재 투여 시에는 최소한 4일 이상의 휴약 기간을 가진 후 실시 요

b) Lead Encephalopathy

- 성인에서는 드물고 children에서 흔히 발생.
- EDTA and dimercaprol을 함께 투여하는 것이 바람직하다

단), EDTA는 dimercaprol과 다른 부위에 근육주사로 깊숙이 투여

Lead Encephalopathy시 과도한 수분공급 및 rapid infusion은 피하고 가급적 IM(근육주사)로 할 것. --> increased ICP

3. 금기

- Anuria

: Anuria 환자의 경우에는 CaEDTA + peritoneal dialysis

4. 주의 및 부작용

1) Renal effects

- EDTA 사용은 renal damage을 유발 - daily로 renal monitoring 할 것
  단백뇨, 혈뇨 및 renal epithelial cell의 증가 시에는 즉각 투여를 중단하고
  급성신부전증 발병시 즉각적인 혈액투석을 실시한다.

5. Overdosage

- 고용량(75mg/kg 이상) 투여시 nephrotoxicity가 나타날 수 있다.

나. DIMERCAPROL

Rx : BAL in Oil (Becton Dickinson)
injection : 100 mg/ml (In 3 ml amples)

1. 약리학적 특징

- SH group과 metal과 함께 복합체를 형성하여 소변 및 대변 배출 증가
- 반감기 짧아 Dimercaprol 근육주사 30-60분 후 최고 농도를 나타낸다.

2. 투여 경로 및 용량

- 오직 근육주사 (deep IM)로만 사용
- Acute lead encephalopathy의 경우
  초기용량은 Dimercaprol 4 mg/kg을 단독 IM 시행 후
  CaNa2EDTA와 병행하여 4 hrs 간격으로 서로 다른 부위에 IM 시행

3. 금기

- Do not use in Hepatic insufficiency
- Iron, cadmium, selenium poisoning 시 ;
  Dimercaprol-metal complexes가 metal 단독으로 인한 것보다
  renal toxicity가 더욱 심하다.

4. 주의 및 부작용

1) Urinary alkalinization 권장
   : Alkaline urine은 chelation시에 renal 보호작용이 있다.
2) G-6-PD deficiency 가진 환자 : hemolysis 유발시킬 수 있으므로 주의
3) Chelation시 급성 renal insufficiency 발병 시에 투여주의 및 중단 요함

5. 약물 상호작용

Iron : Dimercaprol 투여 받고 있는 자에서는 투여 금지

6. Overdosage

- 5 mg/kg 이상 투여시 구토, 경련, 혼미 등의 증상이 투여 후 30분 이내에 나타나며 6시간 이내에 소멸된다.

다. DMSA (meso-2,3 -dimercaptosuccinic acid)

Rx : Chemet, Succimer , 1 Capsule : 100 mg

1. 약리학적 특징

- DMSA는 경구 투여용으로 독성이 적고 투약 후 2-4시간 후 최고농도를 나타내며 kidney를 통하여 배설된다.
- 고약한 냄새와 맛을 지니고 있다(mercaptan odor and taste).

2. 투여 경로 및 용량

- orally 10-30 mg/kg 사용
- 적응증 : PbB 45 ㎍/dℓ 이상인 소아 연 중독

1) 일반적 치료 (Total 19 days)

1- 5일 : 10 mg/kg q 8 hrs 경구투여 (3 times/day) for 5 days
6-19일 : 10 mg/kg q 12 hrs 경구투여 (2 times/day) for 2 weeks
처음 용량의 2/3 정도로 감량하여 투여

weekly monitoring of blood lead conc. 따라 Repeated 투여 고려요

2) CaNa2EDTA 투여를 받았던 환자(BAL의 치료 유. 무에 상관없이)의 치료

- Chemet 치료는 최소한 4 weeks 간격 후에 실시한다.

CaNa2EDTA와 함께 투여는 not available

3. 금기

- 약물 알레르기 경력

4. 주의 및 부작용

1) 치료를 받고 있는 환자에서는 충분한 양의 수분공급을 유지하는 것이 바람직
2) General : chelation 중단 후 PbB의 재 상승이 나타날 수 있다.
(bone and soft tissue에 축적된 lead가 분비되기 때문에)
--> 최소한 1 주일 단위로 PbB monitoring 시행 요
3) Rash 발생 시 :

- 환자는 즉각 의사에게 보고하여야 한다.
- infection 의심 시 Neutropenia 관찰 요

- Rash 발생시 치료 중지를 요할 경우가 발생하기도 한다(약 4%에서 보고)

4) 간 효소치 증가

- succimer 치료를 받고 있는 환자의 6-10%에서 경한 간 효소치 증가를 보이므로 최소한 1주일 단위로 monitoring 시행 요

5) 3주 이상 지속적인 투약은 안정성이 확보되지 않았으므로 가급적 지양 요함

5. 약물상호작용

- Iron 등과 같은 interaction은 없으나 다른 chelation agent(CaNa2EDTA) 와의 함께 투여는 바람직하지 않다.

6. Overdosage

- 과도한 용량 투여 : 즉각적으로 vomiting or gastric lavage 시도 요함

라. Penicillamine

Rx : Cuprimine(Merck) capsule: 125 mg, 250 mg
Depen(Wallace) Tablets, Titratable: 250 mg

1) 투여경로 및 투여 용량

- Lead poisoning : 1 g/day orally 5 days 투여
  주로 음식섭취 1시간 전의 공복상태 및 음식섭취 2 hrs 후에 복용 요

<부록 2> lead mobilization test(착화유발검사)

1. 개요

착화유발검사는 연중독의 임상적 증후가 없는 ZPP가 높은 어린아이 및 현재 연에 폭로되어 생물학적 검사인 혈중연량 및 ZPP가 높은 자, 연에 폭로된 과거력이 있는 자에서의 누적 폭로량을 평가하기 위하여 인체내 연 부담(lead body burden)량을 측정하는 검사로서 진단 및 치료 목적으로도 사용되고 있다. chelating agent로 CaEDTA를 주로 많이 사용하고 있으며, 최근에는 DMSA을 이용한 연구가 진행되고 있다.

2. 투여 방법

1) 성인

CaEDTA 1000 ㎎을 5% D/W250 ㎖ (or normal saline 250 ㎖)에 mix 하여 약 1-2 시간에 걸쳐 서서히 정맥주사를 시행한 후 신 기능 장애 정도에 따라 4 시간이상 - 4

일간의 소변을 검사한다. 신기능 장애가 있을 경우에는 4일간의 소변을 채집하여야 한다.

2) 소아 용량

CaEDTA 500 ㎎/㎡ or 25 ㎎/㎏

3. 평가

일반적으로 평가하는 방법은 2가지가 있다

1) chelating agent 투여량에 따른 납의 배설량 (㎍ Pb / ㎎EDTA administered)

$$\text{Pb-EDTA ratio} = \frac{\text{Total lead excreted } (\mu g)}{\text{CaEDTA(mg)}}$$

Test positive : Pb-EDTA ratio > 0.6

일반적으로 Pb-EDTA ratio가 0.6 이상이면 chelation이 필요할 수도 있으며, ratio > 1.0 이상이면 chelation indication이 된다.

2) 소변채집시간에 따른 요중 연 농도(㎎ Pb/L)

Test positive :

> 0.7 ㎎ Pb/L for 4-8 hr colletion
> 1.0 ㎎ Pb/L for 24- hr colletion
> 3-4 ㎎ Pb/L for 4-days colletion

유 기 용 제

아주의대 이경종[26)]

1. 유기용제의 개요

유기용제는 대개 액체이며, 다른 물질을 용해시켜서 용액을 만드는 물질임. 유기용제는 일반적으로 지용성과 휘발성은 높고, 인화성 및 폭발성은 다양함. 어떤 유기용제는 연료로 사용할 수 있을 만큼 인화성이 큰 반면에 어떤 물질은 인화성이 전혀 없어서(halogenated hydrocarbon) 소화제(消火劑)로 사용됨. 또한 유기용제들은 화학적 구조와 부착된 기능기(functional group)에 따라서 독성이 비슷한 경향이 있는데, 예를 들면 염소화 탄화수소가 간독성을 일으키는 것이나 알데히드가 자극을 일으키는 경우임. 일반적으로 급성 폭로의 경우 마취성과 자극성이 강하며 만성 폭로의 경우 유기용제의 종류에 따라서 간, 신장, 혈액 등 장기의 독성이 나타남.

유기용제는 대부분 호흡기를 통하여 폭로가 되며 피부나 점막, 눈을 통하여 폭로되는 경우도 있음.

1) 호흡기를 통한 폭로

일반적으로 유기용제들은 휘발성 액체이고 그 증기들은 지용성이기 때문에 폐포-모세혈관 막(alveolar-capillary membrane)을 잘 투과하여 흡수됨. 호흡기는 유기용제에 대한 직업성 폭로의 주된 경로이며, 대부분 유기용제의 안정시 호흡기 섭취율(호흡한 양 중 흡수된 양의 비)은 40%에서 80%임.

26) 주소 : 아주대학교의과대학 예방의학교실,
전화 031-219-5292, FAX 5294, 전자 메일 leekj@ajou.ac.kr

(2) 피부를 통한 폭로

물과 지방 모두에 잘 녹는 용제가 피부를 통해서 가장 잘 흡수됨. 휘발성이 높은 물질들은 피부에서 증발하는 경향 때문에 장갑 등으로 증발을 막지 않으면 피부로는 잘 흡수되지 않음.

2. 진단기준

유기용제에 의한 독성 영향을 진단하는 전반적 과정은 그림 1에 표현하였음. 유기용제 중독이 의심되는 환자를 진단하는 경우 폭로가 의심되는 유기용제의 독성을 염두에 둔 임상진찰 및 실험실 검사(임상병리 검사, 신경생리 검사, 신경심리 검사)를 실시한다. 임상진찰과 실험실 검사에서 객관적 소견이 없는 경우는 유기용제의 중독보다는 일시적 증상 수준으로 평가함. 이 경우 환자의 증상이 유기용제 등 직업적 원인과 관련이 있는지를 평가하여 환자에게 설명할 필요는 있음.

객관적 소견이 있는 경우 일반 질병인지 직업성 질병인지를 평가하여야 하는데 직업적 요인들, 즉 폭로의 증거, 역학 자료, 독성 자료를 충분히 검토하여야 함.

유기용제의 독성 증상 및 중독과 관련된 진단을 기관에 따라 구분하여 다음과 같이 검토함.

1) 피부

직업성 피부염의 20% 이상이 용제 때문에 일어남. 대부분의 유기용제는 피부의 지방층을 녹이거나 지방질을 제거함으로서 피부 자극제로 작용함. 유기용제에 의한 피부염을 일으키게 되는 가장 흔한 작업은 용제로 손을 닦는 일임. 용제를 사용하는 곳에서 일하는 모든 근로자가 피부염에 걸릴 위험이 있으나 용제에 의

한 피부염과 관련된 가장 흔한 직업은 페인트칠, 인쇄, 기계 그리고 드라이 클리닝임. 눈에 대하여는 케틸 알코올과 초산 메틸이 시신경 장해를 유발할 수 있으므로 시력 검사와 안저검사를 통하여 시력 저하와 시신경 디스크의 혼탁을 확인할 필요 있음.

피부의 모양과 유기용제에 접촉한 병력이 중요함. 주로 손이나 얼굴 등 옷으로 가려지지 않은 곳에 피부 병변이 관찰됨. 발적과 부종의 전형적 급성 접촉성 피부염으로부터 피부가 갈라지는 만성 피부염까지 다양하게 나타남. 용제 피부염에 걸린 피부는 정상 피부에 비하여 화학물질에 대한 투과성이 높고, 이차적인 세균 감염에 보다 민감함. 극히 일부의 용제 (turpentine, formaldehyde)를 제외하고는 알레르기성 접촉성 피부염을 거의 일으키지 않기 때문에 대개 첩포검사는 시행하지 않음.

2) 중추 신경계

(1) 급성 영향

거의 모든 휘발성 지용성 유기 화학물은 전반적이고 비특이적인 중추신경 억제 작용이나 마취효과를 일으킴. 알코올성 음료를 마셔서 생기는 증상과 동일함. 두통, 오심, 구토, 어지러움, 머리가 휑한 느낌, 현훈, 평형장애, 말의 어둔함, 유쾌, 피로, 졸림, 쇠약감, 신경질, 우울증, 감각 저하, 혼동, 의식 상실 등이 나타나며 심하면 호흡 억제로 인하여 사망할 수 있음.

(2) 만성 영향

만성 알콜 중독자들에서 보이는 것과 같은 신경행동장애를 일으킬 수 있음. 만성 중독성 뇌질환, 조기 치매, 만성 유기용제 중독, 페인트공 증후군, 정신정동장애, 신경쇠약 증후군 등으로 불림. 선박제조업 근로자와 스프레이 도장공과 같이 상대적으로 다량 폭로된 근로자들에게서 만성 신경계 독성이 관찰되었고, 이황화탄소에 폭로된 근로자들에게서도 보고되었음. 만성 알코올 중독이

나 약물 중독으로 인한 만성 뇌손상의 기전은 잘 알려지지 않았으나 병리학적 변화는 대뇌피질의 수축이 관찰됨. 유기용제에 대한 급만성 중독이 전정기관 및 안구운동 장애를 일으킬 수 있는데 이것은 아마도 소뇌에 미치는 영향 때문인 것으로 생각됨.

증상의 관찰이 우선적인데 두통, 정서 변화(우울과 불안), 피로, 기억력 저하, 정신 집중의 곤란 등임. 신경심리 검사를 통해 최근의 기억 장애, 정신집중 시간의 단축, 운동 및 감각 기능 장애 등을 관찰될 수 있음. CT나 MRI를 통하여 전반적인 대뇌 피질의 위축의 증거를 확인하는 경우가 있음. 뇌파검사에서는 전반적으로 낮은 뇌파를 보임.

특히 xylene, tetrachloroethylene, trichloroethylene, toluene에 폭로된 경우 중추신경계 증상이 있을 때 신경심리 검사가 필요함.

참고) Juntunen(1984)는 제안한 유기용제로 인한 만성 신경행동독성에 대한 진단기준.

A. 신경독성으로 알려진 유기화학물에 대한 입증된 정량적, 정성적 폭로.

B. 기질적 중추신경계 손상의 임상 양태:

1. 전형적인 주관적 증상
2. 다음과 같은 병리현상: (1) 임상 신경학적 검사, (2) 뇌파검사, (3) 정신과적 검사들

C. 다른 기질적 질환이 배제되어야 함.

D. 원발성 정신질환이 배제되어야 함.

3) 말초신경과 안면신경

이황화탄소, n-hexane, methyl n-butyl ketone 등 몇 가지 유기용제는 말초신경계에 특별한 독성이 관찰됨. 이들은 양측성으로 병변이 상승하는 감각운동성 말초성 축색 병변을 유발함. Trichloroethylene은 3차신경 마비와 관련이 있

음. Toluene은 남용자들에서 전정기관 장애가 관찰되었음. 후각신경의 장애는 장기간 페인트공으로 일한 근로자에서 보고되었음.

유기용제에 의한 신경병의 진단은 질병의 과거력, 폭로, 임상 진찰, 신경생리학적 검사에 근거하여 실시함. 신경전달 속도는 정상이거나 약간 감소됨. 감각신경의 전달속도와 감각신경 활동 전위(sensory action potential amplitude)가 가장 예민함. 근전도검사는 denervation 소견(fibrillation and positive sharp wave)이 나타날 수 있음. 유발전위검사(evoked potential)를 고려할 수 있음.

후각의 장애를 호소하는 근로자들에게는 후각역치검사(odor threshold testing)를 시행할 수 있음. 말초 신경장애에서 감별해야 할 질환은 당뇨병, 알코올 등 약물 중독, 신부전 등임.

4) 호흡기

용제에 의한 기도 자극 증상은 대개는 코와 부비동을 포함한 상기도에 국한됨. Formaldehyde와 같이 자극성이 크고 수용성이 높은 용제는 상기도에 대한 자극이 너무 심하여 하기도까지 도달하기 힘듦. 그러나 덜 자극적인 용제는 폐포에 도달할 수 있는데 중추신경계의 억압이 올 수도 있음. 염화 탄화수소(chlorinated hydrocarbon)를 가열할 때 생기는 phosogene gas에 폭로되면 중추신경계에 미치는 영향이 없이도 폐부종이 생길 수 있음. 유기용제에 대한 만성폭로의 효과는 거의 연구되지 않았으나 알데히드와 같은 자극성이 큰 용제는 만성 기관지염이 발생할 수 있음.

코의 통증, 인후통, 기침 그리고 흉통이 상기도 자극으로 생길 수 있음. 가래를 동반한 기침은 화학적 기관지염을 나타내거나 세균성 기관지염을 의심할 수 있음. 폐부종의 특징은 가래를 동반한 기침, 호흡곤란, 청색증, 청진시 잡음임. 상기도 자극은 검사상 이상소견이 없음. 폐부종은 흉부 방사선 검사상 폐침윤, 동맥혈 가스분석 상에서 저산소증과 저탄소증(hypocarpnea)이 있으며, 폐기능 검사상 diffusion의 장애를 보임.

세균성 기관지염은 객담검사와 배양으로 화학적 기관지염으로 감별될 수 있으나 화학적 기관지염 후에 세균성 기관지염이 중복 감염될 수 있음.

5) 심장

몇몇 유기용제는 심장 과민성(cardiac sensitization: epinephrine으로 부정맥을 일으키는 효과에 대해서 심근의 감수성이 증가된 상태)을 일으킬 수 있음. 페인트의 오점 등을 제거하는데 사용되는 trichloroethane과 toluene 등과 같은 용제 남용을 하는 사람들이 일상적인 육체활동 중에 갑자기 설명되지 않은 이유로 사망하는 예(sudden sniffing death)와 공업용 용제에 과다 폭로된 건강한 근로자가 갑자기 사망하는 예들은 이러한 심장 과민성 때문으로 추측됨.

심장 과민성은 용제에 다량 폭로된 근로자가 중추신경계 억압의 증상이 있거나 또는 없더라도 어지럼증, 가슴이 두근거림, 현기증, 의식소실 등의 증상이 있을 때 의심할 수 있음. 이러한 환자들은 즉각 진료해야 하며 부정맥이나 저혈압이 있는지 확인하여야 함.

안정시 심전도는 거의 진단적 가치는 없으며, 심장 과민성의 증상이 있는 근로자는 폭로 기간 동안에 이동성 심전도(Holter monitor)가 도움이 됨.

6) 간장

특히 halogen 이나 nitro group으로 치환된 유기용제들은 간 독성이 관찰되나 나머지 유기용제들은 간 독성이 거의 없거나 있어도 매우 약한 것으로 평가됨. 과거에 사염화탄소(carbon tetracycline)에 다량 폭로되어 급성 간손상이 발생한 예가 흔히 보고되었음. 최근에는 2-nitropropane, dimethylformamide에 폭로에 의한 간 장해가 보고됨. 그리고 toluene, methyl butyl ketone 등이 간 독성이 어느 정도 있는 것으로 보고됨.

증상이 없거나 우상복부 통증, 오심, 구토 등이 주 증상임. 간의 압통이나 황

달, 검은 소변, 흰빛의 대변도 있을 수 있음. 급성 간손상의 진단은 간기능 검사와 폭로된 과거력이 중요함. 경우에 따라서 만성활동성 간염과 유기용제로 인한 간염을 구별하기 위해 간조직 검사가 필요함. 알콜성 간 질환과 바이러스성 간염 등을 배제하여야 함.

7) 신장

대량의 할로겐화 지방족 탄화수소의 유기용제들은 동물에게 신장 독성을 유발하나 근로자들에게서 신장 독성에 대한 보고는 거의 없음. 부분적으로는 신장 기능검사의 민감성과 특이성이 낮은데 기인한 것으로 보임. 사염화탄소와 같은 할로겐화 탄화수소로 급성 중독된 근로자들에게서 급성세뇨관 괴사로 인한 급성신부전이 보고된 바 있음.

피로 등의 증상이 있을 수 있으며, 다뇨, 당뇨, 단백뇨, 산혈증, 전해질 이상이 발견될 수 있음. Hypokalemia, hypophosphatemia, hyperchloremia, hypocarbonatemia가 습관적으로 toluene을 흡입하는 사람들에게서 관찰됨. 유기용제에 폭로된 근로자들에게 통상적인 신기능검사는 일반적으로 필요 없음. 신장기능 장애는 초기 성년기에 나타나는 원발성 신장 질환, 항생제와 중금속 등의 독성물질, 대사장애와 고글로불린혈증에 의해 이차적으로 발생할 수도 있음.

8) 혈액

Benzene은 폭로된 지 수 개월 내지 수 년 후에 백혈병의 전기가 될 수 있는 재생불량성 빈혈을 용량에 비례해서 일으킴. 일부의 glycol ether가 적혈구의 삼투성 파괴를 증가시켜 용혈성 빈혈을 유발하거나 골수를 억압하여 저세포성(hypoplastic) 빈혈을 유발할 수 있음.

전신쇠약과 피로의 증상이 있음. 재생불량성 빈혈은 혈소판 감소로 인한 출혈

이나 백혈구 감소로 인한 감염이 나타날 수 있음. Benzene으로 인한 재생불량성 빈혈은 조혈기의 3가지 기간세포 중 어떤 것 또는 3가지 전부의 감소를 특징으로 함. 골수의 소견이 말초혈액의 이상소견과 항상 일치하지는 않음. glycol ether로 인한 용혈성 빈혈은 적혈구의 감소와 망상세포가 증가함. 다른 원인에 의한 빈혈과는 감별진단하여야 함.

9) 생식기관

Glycol ether와 ethyl alcohol을 제외하면 다른 용제들은 동물연구에서 최기 효과를 밝히지는 못했음. Ethyl alcohol은 하루에 알코올성 음료 3-4잔 이상을 마신 여성과 동물 모두에게서 태아에 대해서 해부학적인 기형 뿐 아니라 행동상의 기형(태아 알코올 증후군, fetal alcohol syndrome)을 유발함. 최근의 동물 실험 및 역학자료를 통해 2-bromopropane등의 유기용제가 남성들에게 테스토스테론의 저하, 정자 수와 운동성 감소에 영향을 줄 수 있는 것으로 밝혀지고 있음.

10) 발암성

유기용제 중 유일하게 벤젠이 인간에게서 암을 일으킨다는 충분한 증거가 있음. 벤젠은 모든 종류의 급성 및 만성 백혈병과 연관이 있음. Halogenated hydrocarbon 에 대한 수많은 연구들은 동물에서 발암성(특히 쥐에서 간세포성 암)이 있다는 제한적인 증거를 보여주고 있으나 대부분이 인간에 대해서는 충분히 연구되지 못했음. 그러므로 benzene이 포함된 유기용제에 만성적으로 폭로된 근로자의 경우에 한하여 현미경적 통상 혈액 검사가 추천됨.

3. 업무관련성 평가

유기용제 중독이 의심되는 환자가 객관적인 검사(임상진찰, 신경심리검사, 신

경전달속도 및 근전도 검사, 평형기능 검사, 간기능 검사, 신장기능 검사 등)에서 이상소견을 보이는 경우 직업적 유기용제 폭로의 평가가 필요함. 한 가지 유기용제에 폭로되는 경우만이 아니고 혼합 유기용제에 폭로되는 경우도 많으므로 어떠한 유기용제에 어느 정도 폭로되는 지를 평가하여야 함. 그러나 외래에서 환자가 정확히 어떠한 유기용제들에 폭로되는지 모르는 경우도 적지 않고 혼합 유기용제의 경우 그 성분들을 제대로 파악하고 있는 경우는 거의 없음. 실제로 회사에서 환자에게 작업환경 평가 및 생물학적 감시 자료, MSDS를 제공하지 않아 업무 관련성 평가에 어려움을 겪게 됨. 또한 환자에 대한 업무 관련성 평가를 위한 직업적 유기용제 폭로를 파악하기 위한 정보에 대한 접근성과 정확성에 어려움이 많음.

그럼에도 불구하고 업무관련성 평가를 위하여서는 다음의 정보들을 얻기 위하여 노력할 필요가 있음.

1) 물질안전보건정보자료(material safety data sheet, MSDS)
MSDS를 통한 유기용제 폭로 및 독성의 확인

2) 환자의 진술에 의한 유기용제 폭로 수준 및 폭로 기간 평가

3) 회사 관리자 및 환자의 동료의 면담
회사의 관리자나 같은 작업을 하는 동료 근로자들과의 면담 또는 전화를 통하여 작업 공정 및 작업방 법, 생산품, 원료와 그 사용량 등을 확인.

4) 작업환경 측정 기록

사업장에 주로 사용되는 유기용제를 확인하고 어느 정도 수준인지 평가된 기록임. 실제로 환자를 발견한 후 작업환경을 평가하기 위하여 작업장을 방문할 경우는 극히 드묾. 회사에서 직업병 환자를 진단하는데 도움을 주는 것을

꺼리고, 비용이 따르는 등 어려움이 있음.

과거의 작업환경 측정 자료가 있는 경우, 우리나라에서 1990년 이전의 자료는 신뢰하기 어렵다고 볼 수 있음. 과거의 자료가 허용기준을 초과한 경우 직업성 환자로 진단하는데 도움이 될 수 있으나, 허용기준 미만인 경우는 대개 진단하는데 도움이 안됨. 또한 최근의 작업환경 측정 자료에 의한 작업장의 유기용제 기중 농도가 만성적 유기용제 중독을 유발한 수준이었다고 단정하기도 어려움. 폭로는 현재 자료이고 질병은 과거의 폭로로 발생된 영향이기 때문임.

5) 생물학적 감시(biological monitoring) 기록

이는 대개 작업환경 측정기록에 함께 평가되며 개인의 소변과 혈액을 이용한 내부 폭로량(internal dose)에 대한 평가 기록임. 그런데 대개의 유기용제는 불과 수 시간의 생체 내 반감기를 가지고 있으므로 혈액이나 소변 중 대사물을 가지고 병원의 외래에서 판단하는 것은 무리임. 필요하면 정상적으로 일한 날 퇴근 직전의 소변을 받아오도록 환자에게 요청할 수 있음. 이 경우 마개로 밀폐할 수 있는 수십 mL 정도의 작은 소변 용기가 필요하며 작업 후 공기 층이 생기지 않게 넘치도록 가득 담고 마개를 막아 밀폐시켜 오게 하여야 함.

대부분의 유기용제처럼 상대적으로 빠르게 배설되는 것들은 검사물을 채취하는 시간이 매우 중요함. 일반적으로 유기용제 폭로가 그친 지 30분 이내에 채취된 혈액은 몇 시간 앞서 폭로된 것을 반영함. 흔히 소변을 이용하여 내부 폭로량을 평가하는데 유기용제의 생물학적 반감기는 다양하다는 것을 고려해야 함. 예를 들어 11ppm의 styrene에 노출되었을 경우 체내 반감기는 5-8시간임. 중금속인 경우는 흔히 반감기가 수주 이상이므로 혈액을 통한 평가는 유용할 경우가 많음.

4. 치료 및 관리

1) 피부

유기용제나 중금속, 특히 크롬과 니켈에 의한 피부나 비점막의 궤양 , 유기 수은에서 일반적인 접촉성 피부염에 대한 치료와 동일함. 국소 스테로이드 연고, 피부 연화제를 사용함. 용제에 대한 직접적인 접촉을 최소화하도록 공정을 조절하며, 근로자들을 교육시키며, 보호복 착용이나 보호용 크림을 바름.

2) 중추신경계

급성 중추신경계 증상의 유일한 치료는 증상 및 징후가 완전히 사라질 때까지 폭로를 제거하는 것임. 두통을 완화시키기 위하여 필요한 경우 비마약성 진통제를 사용할 수 있음. 두통은 급성 폭로에서 격리되고 난 후 수 주일 이상 지속될 수 있음.

중추신경계 증상이 만성적으로 지속되는 경우 의심되는 모든 근로자는 폭로로부터 격리시켜야 함. 술과 다른 중추신경 억제제들도 피해야 함. 우울증은 항우울제 등으로 치료하고, 정신적 증상들은 정신과 면담으로 호전될 수 있음. 만성 유기용제 중독으로 인한 두통은 약물을 사용하고, 필요한 경우 정신과 전문의에 의뢰함. 예후를 예를 들어 살펴보면 만성 중독성 뇌질환으로 진단된 21명의 덴마크 페인트공을 5년간 추적조사한 결과 10명이 다른 직업을 구할 수 없는 등 상당수가 사회적응의 문제가 있음이 관찰됨.

3) 말초신경계

말초신경계 영향의 치료는 술을 포함하여 말초신경계에 독성을 유발할 수 있는 모든 물질의 폭로를 제거하는 것임. 필요하면 물리치료를 하여 근육의 힘을

강화시켜 신경과 근육의 기능을 유지시키고, 심리적으로도 개선시킬 수 있음. 증상은 초기에는 악화되다가 1년이나 그 이상에 걸쳐 서서히 호전됨.

4) 호흡기

용제에 의한 급성 폐질환의 치료는 다른 급성 폐질환과 동일함. 기관지확장제의 투여나 산소공급이 필요할 수 있음. 상부 호흡기에 대한 자극은 다른 감염이 없으면 후유증 없이 빠른 시간에 호전됨. 다량의 유기용제 폭로로 인한 급성 폐부종은 적절한 치료와 저산소증에 의한 조직손상을 막아주면 완전히 회복됨.

5) 심장

대개 심장과민성과 관련된 폭로는 매우 높은 농도에서 일어나기 때문에 폭로를 평가하고 적절하게 교정하면 됨. 만일 폭로가 과도하지 않은데 폭로와 관련되어 부정맥이 나타나거나 부정맥이 적절히 조절되지 않는 경우에는 계속 폭로시키면서 항부정맥 약물로 치료하는 것보다는 폭로원을 제거하는 것이 권고됨.

6) 간장

폭로로부터 격리가 중요함.

7) 신장

다량의 용제에 폭로된 근로자에게서 신장기능 장애가 발견되면 폭로를 중단하고 신세뇨관 기능을 관찰하여야 함.

8) 혈액

치료는 원인이 되는 폭로를 제거하고, 필요하면 수혈하면서 근로환경을 교정함. 벤젠으로 인해 재생불량성 빈혈에 걸린 근로자들의 상당수가 백혈병에 걸림. 다른 종류의 용제로 유발된 용혈성 빈혈은 폭로를 멈추면 곧 회복됨.

결론적으로 유기용제 노출과 관련하여 현재의 노출정도로도 피부, 중추신경계, 말초신경계, 호흡기, 심장, 간장, 신장, 혈액 질환을 유발하거나 악화시킬 가능성 있는지를 주의깊게 감시(surveillance)해야 하며, 기준치 이하의 저노출로도 기존 질환의 악화를 가져올 수 있는 경우에는 작업 부서 전환 등의 고려를 해주어야 한다.

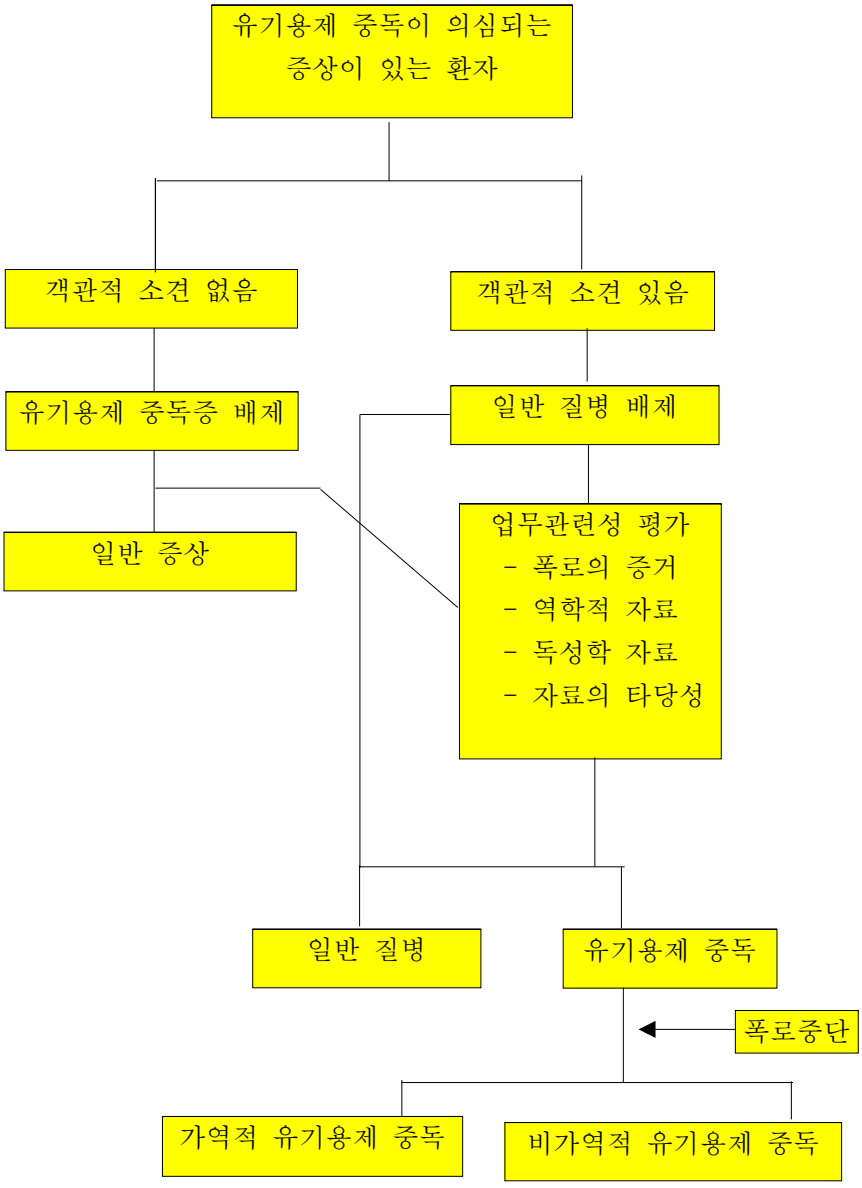


그림 24. 유기용제 중독에 대한 직업병 진단 과정

5. 참고문헌

Ladou. Occupational Medicine. a Lange Medical Book, 2nd ed. Prentice Hall Inc. 1996

CRC. Solvent Neurotoxicology. CRC Press. 1992

조규상. 산업보건학, 1992

특수건강진단기술협의회. 업무상 질병의 인정기준(한국과 일본). 2002

Raffle. et al. Hunter's Diseases of Occupations, 9th ed, Edward Arnold

농약중독

전남대병원 산업의학과 문재동[27)]

I. 총론

1. 농약중독의 진단

1) 노출력 조사

환자에게 문진으로 자세한 정보를 알 수 있으나 의식이 없거나 자살목적으로 숨기는 경우에는 주위환경을 조사하여 농약병을 찾아야 한다. 상품명을 가지고 조성 및 독성에 대한 정보를 얻기 위해서는 한국농약공업협회에서 발간한 농약사용지침서 또는 국립농산물품질관리원 홈페이지(www.naqs.go.kr)에서 필요한 정보를 얻을 수 있다.

표 59. 농약중독시 확인사항

1. 중독원인 및 섭취량
1) 농약의 종류 : 화학적 조성, 제형, 독성
2) 섭취량 : 농약 살포량, 시간
2. 중독 원인 물질 경로
3. 중독증상 발현시까지의 경과시간

2) 전형적인 임상증세

농약중독시 노출력과 함께 중독증상을 관찰해야 한다. 농약의 종류에 따라

27) 주소: 501-757 광주시 동구 학 1동 8번지 전남대학교병원 산업의학과
Tel: 062-220-5308 Fax: 062-226-1127 E-mail: jdmoon@chollian.net

특유의 중독증상을 보이므로 이를 세심하게 관찰하면 중독의 원인물질, 중독의 경증을 알 수 있다.

3) 검사실 소견

중독환자의 가검물을 반드시 보존해야 한다. 약물 자체 혹은 중간 대사물을 증명하거나 특이적으로 변하는 효소를 측정하는 것이 가장 확실한 진단법이 될 수 있다. 노출력이 확실치 않고 확진이 필요한 경우에는 혈액, 소변, 지방 등을 채취하여 적절한 검사를 시행하는 것이 원칙이다.

2. 농약중독의 치료

농약중독의 대처방법은 첫째, 농약의 흡수를 차단하고 둘째, 일단 체내로 흡수된 농약의 배설을 촉진시키고 셋째, 증상에 대한 치료를 하고 넷째, 해독제를 사용하는 것이다.

1) 농약의 제거

(1) 피부세척

신체로부터 아직 흡수되지 않은 약물을 제거하는 것은 소홀히 하기 쉽지만 아주 중요하다. 비록 증세가 약하거나 중독이 확실치 않아도 의심스러운 경우에는 모든 옷을 벗기고 의심되는 부위는 비누로 빨리 씻어내야 한다.

(2) 구토 및 위세척

대부분의 약제는 음독 후 즉시 토하게 하는 것이 좋다. 일반적으로 소금물을 마시게 하거나 ipecac 시럽을 15~30 ml 복용시켜 구토물에서 농약의 냄새가

나지 않을 때까지 반복실시한다. 그러나, 환자의 의식이 혼미한 경우, 경련을 일으키거나 그 증상을 보이는 경우, 석유계 용제를 사용한 농약을 마셨을 경우, 부식성이 강한 것을 마셨을 때는 구토를 시켜서는 안된다.

위세척은 일반적으로 2시간이 경과하면 위세척의 효과는 기대하기 어렵다. 환자의 머리를 뒤로 적혀 입이 기도보다 아래에 위치하도록 하고 Tube에 윤활제를 바르고 50 cm 정도 밀어넣은 다음 청진기를 위장 부위에 대고 Tube 끝에서 주사기로 공기를 주입하여 꼬르륵 소리가 들리면 Tube가 위장내에 적절히 위치한 것이다. 물이나 생리 식염수를 주입한 후 배설을 반복하는데 한번에 300ml 이상의 물이나 식염수를 주입하면 소장으로 배출되는 양이 많아지므로 주의하여야 한다.

(3) 흡수방지

장관으로 내려간 독물이 장에서 흡수되는 것을 제거하기 위해서는 활성탄을 1g/kg 또는 50-100g을 물에 희석하여 투여한다. 활성탄에 결합된 독물이 다시 유리될 수 있으므로 적절한 하제(cathartics)의 사용하여 설사를 유발하여야 한다. Magnesium sulfate(15g), magnesium oxide(4g), magnesium carbonate(8g) 등을 물에 타서 먹이며 일단 체내로 흡수된 독물을 빨리 제거하기 위하여 수액과 이뇨제를 투여하여 신장을 통한 배설을 촉진시킨다.

2) 보존적 치료

(1) 기도유지 및 산소공급

호흡부전이 갑자기 발생하므로 이에 대비해야 하며 유기인계의 경우 기관지 수축이나 분비물 증가로 인해 위세척 등의 처치보다 선행하여 인공호흡이 필요한 경우가 있다.

※인공호흡의 적응증

① respiratory rate >35
② inspiratory force ≤ 25 cmH2O
③ vital capacity < 10-15 ml/kg
④ PaO2 < 60mmHg with FIO2>60%
⑤ PaCO2 >50mmHg with pH<7.35
⑥ gag reflex or cough reflex가 없을 때

(2) 수액

많은 약제들이 구토, 설사, 분비물 과다로 체액 수액의 불균형을 초래하므로 수액의 투여가 필요하다. 수액은 Balanced electrolyte solution이 좋다.

(3) 수혈

Phenol 이나 수은 중독처럼 혈액내의 약물 농도가 다른 조직에 비해 높을 때 사용한다. 85%의 피를 교환하기 위해서는 85ml/kg의 두배를 수혈해야 한다.

(4) 투석

농약중독 환자에서 혈액투석은 급성 신부전으로 요독증이 심할 때 폐울혈, 산염기 불균형, 전해질 이상 등의 치료목적으로 사용되며 이 외에 diaquat, paraquat, parpathion, organophophates 체외배설을 촉진하기 위한 방법으로 고려될 수 있다.

3. 직업·환경의학적 고려

생산자, 조제자, 혼합자, 운반자, 살포자 등은 모두 농약에 직접 노출됨으로 공학적 대책을 강구하고 개인보호구를 착용해야 한다. 독성이 강한 농약을 살

포한지 얼마 안되어서 살포지역에 들어가지 않도록 최소한의 시간간격을 두도록 해야 한다.

특히 우리나라에서 문제가 되는 것은 원액 살포 전에 희석하는 과정에서 제조원의 지시에 따르지 않고 좀더 독한 약제로 살포하려는 경향이 많고, 농약을 등에 지고 직접 살포하기 때문에 안전수칙을 지키지 않으며, 농사일을 덥고 습한 곳에서 하기 때문에 보호구 착용을 하지 않아 상대적으로 피부 접촉이나 흡입에 의한 중독의 가능성이 높다. 또한, 사용하고 남은 농약을 음료수병에 보관하고 다른 가족이 이를 음료수로 오인하거나 취중에 마시는 경우 등 농약의 사용 및 관리에 문제가 많기 때문에 농약 사용자들에 대한 안전 수칙에 대한 교육이 필수적이다.

II. 각론

1. 살충제

1) Oranophosphate & Carbamate

(1) 개요

유기인계 및 카바메이트계 농약은 급성독성기전이 같고(자율신경계와 중추신경계의cholinesterase를 억제하여 acethylcholine이 분해되지 않아) 급성중독의 소견이 같다. 그러나 Carbarmate는 chlolinesterase 활성억제가 일시적이고 그 환원 양상도 oranophosphate와 달라서 급성중독 기간이 짧고 CNS를 통과하지 못한다. 흡입, 음독 외에 피부로 쉽게 흡수된다.

(2) 진단기준

표 60. 유기인계 농약의 급성중독 증상과 소견

신경계	수용기	장기	증상과 소견
부교감신경계	muscariniic	**눈**(홍채근, 모양체근)	축동
교감신경계		**눈**(홍채근, 모양체근)	산동
		분비선 (누선, 타액선, 호흡기, 위장관, 비뇨기, 한선)	눈물, 침, 가래, 폐수종,구역, 구토, 설사, 배뇨,발한
		심장(동결절, AV 결절)	서맥, 부정맥,심차단
		평활근(기관지, 위장관벽, 괄약근)	기관지 협착, 구토, 경련, 설사
		방광(기저부, 괄약근)	배뇨, 실금
신경근육계	nicotic	**근골격계**	섬유성연축, 경련, 무력감, 반사소실, 마비
중추신경계		**뇌** 흥분(초기)	두통, 현기증, 이화감, 불안감, 착란, 환각, 조증 또는 이상한 행동, 경련
		우울기(후기)	우울증, 의식장애, 호흡장애

자극적 냄새가 특징적이며 급성중독의 증상은 “MUDDDLES” 축동(Miosis), 배뇨(Urination), 설사(Diarrhea), 배분(Defecation), 발한(Diaphoresis), 눈물(Lacrimination), 흥분(Excitation), 타액분비(Salivation) 등이다

(3)임상적 접근방법

(가) Routine lab

CBC, AST, ALT, Electrolyte, Amylase, ABGA, U/A, blood sugar

(나) Cholinesterase

유기인계 농약에 노출된 것을 알기 위한 생물학적 감시와 농약에 의한 급성중독을 진단하기 위해 필요하다.

① True Cholinesterase

② Pseudocholinesterase (내원시, 6hrs, 24hrs, 48hrs)

→ 0~60% decrease(mild), 60~90% decrease(moderate), 90%~

decrease(severe)

※ Cholinesterase를 측정하고자 할 때는 fluoride가 포함된 회색tube에 넣으면 cholinesterase가 영구히 불활성화되므로 주의하여야 한다.
적혈구 cholinesterase를 측정하기 위해서 혈액은 EDTA tube를 사용하고 혈장 cholinesterase는 연보라 또는 빨간색 tube에 담아야 한다. 즉시 검사가 이루어지지 않을 때는 냉동보관한다.

(다) Chest X-ray & EKG

(4) 치료

(가) ABC's

① Intensive respiratory support

② 100% O2 adminstration

③ EKG & SaO2 monitoring

(나) Gastric lavage

(다) Antidote administration

① Atropine

Test dose는 2~4 mg IV (Ped : 0.05 mg/kg) 반응이 없으면 두배 용량을 muscarinic symptom이 relieve 될 때까지 5-10분 간격으로 IV. 기도분비물이 사라질 때까지 반복투여. facial flushing, dry mouse 보일 때 감량한다. Atropine은 muscarinic 작용만 차단하지만 nicotine과 CNS 작용은 차단하지 못한다.

② PAM

유기인계 중독이 의심되는 경우는 바로 pralidoxime을 투여하나 카바마이트계 중독시에는 투여하지 않는다. 급성 중독 후 24~36시간 이내에 주는 것이 이상적이다.

- recommended dose; P/S 100ml + PAM 1g (소아: 20~40mg/kg) Over 30 min IV
- maintenance dose(daily); P/S 500ml + PAM 6g (22cc/hr) IV

③ Diazepam 5-10mg iv for seizure

(라) 금기약물: 부정맥을 유발

① morphine

② aminophylline

③ phenothiazine은

(마) 합병증

① intermediate syndrome(IMS)

acute cholinergic crisis의 관해 이후에 대략 24~96시간 사이에 나타난다. 임상적으로 환자는 급성호흡마비, 연수근육 약화, 목 근육 약화, 근위지근 약화와 건반사가 감소한다. 회복시간은 증상발현시간보다 2~4배 더 걸리며 대부부의 환자는 저산소성 뇌손상을 입지 않도록 산소를 공급하면 회복한다. 관련된 약제는 dimethoate, monocrotophos, methamidophos, parathion 및 methyl parathion, diazinon, bidrin, malathion 및 fenthion이다.

② 지연성 신경장해

대개 1~3주 동안의 무증상기가 지나서 대칭적으로 종아리 근육에 경련성 동통, 발이 저리고, 지각이상 등의 장애 증상이 생기며 진행하면 운동실조(ataxia)가 된다. 족낙하성 보행(steppage gait)와 Romberg sign이 양성이며 Achilles 및 ankle jerk가 없어진다. 감각 증상은 1~2달 후에 회복되나 마비는 지속된다. 심한 경우는 상행성으로 진행한다.

(바) 예후

치료를 일찍 시작하면 중증환자라도 해독요법 및 호흡보조요법으로 완전히 회복된다. 증독증상이 24시간 이상 지속되는 경우에는 농약이 계속 흡수되고 있으므로 피부, 손톱, 눈 및 위장관에 농약이 남아 있지 않은지를 자세히 살펴 볼 필요가 있다.

유기인계 급성중독 후에 중추신경계 증상이 지속되는 수가 있으나 카바마이트계에 중독되었을 때는 이러한 일이 없다. 불안감, 우울증, 정서불안, 근심, 피로감, 기민증, 주의력 부족, 기억력감퇴 등의 증상이 나타나며 중독사건 후에 생기는 심리적 반응과 구별하기 어렵다. 수주에서 수개월간 지속될 수 있다.

지연성 신경변증의 회복속도는 근무력감이 생긴 때부터 2~3일 내지 1주일 사이의 증상의 경증과 관계가 있다. 축색재생의 속도(하루에 약 1mm)로 보아 가장 긴 축색이 회복되는데 약 1년이 걸린다.

(5) 직업·환경의학적 고려

유기인계 및 카바메이트계 농약 중 일부는 1차적 자극성피부염을 일으키는 것이 있다. Malathion, Dichlovos 등 몇 가지는 알레르기성 접촉피부염을 유발한다. 총론의 관리를 참고한다.

2) Chlorinated Hydrocarbons

(1) 개요

DDT 로 대표되는 각종 유기염소계 살충제를 사용하였으나, 이들 농약이 환경 중에 오래 잔류하고 사람과 동물의 체내에 축적되며, 야생동물들에게 피해를 주고, 실험동물에 대한 발암성이 알려짐으로써 그 사용을 제한 도는 엄격히 금지하게 이르렀다. 일부 유기염소계 농약 Dicofol, Endosulfan, Tetradifon 등은 잔류물질의 급성독성이 약하기 때문에 아직도 사용되고 있다.

(2) 진단기준

전신적인 신경계의 흥분상태 및 기능장애의 증상, 즉 불안감, 흥분, 현기, 두통, 지남력 상실, 정신착란, 균형상실, 무력감, 지각이상, 근육경련, 진전, 전신경련 및 혼수상태에 빠진다.

(3) 임상적 접근방법

(가) Routine lab: CBC, AST, ALT, Electrolyte, ABGA, U/A, blood sugar

(나) 생물학적 시료에서 유기염소계 농약 또는 그 대사물을 검출하는 것 이외에는 특이한 검사법이 없다.

(4) 치료

해독제가 없으므로 호흡기능을 유지시키고 status epilepticus에 준하여 치료한다. 경련발작으로 항경련제에 반응을 하지 않은 경우에는 사망한다.

① Lorazepam 2mg/min IV up to 0.1mg/kg 또는 diazepam 5mg IV q 5min up to 20mg

↓ 10-20 min

② Phenytoin 20mg/kg IV at 50mg/min

↓

③ 추가 Phenytoin 5-10mg/kg IV

↓

④ Phenobarbital up to 20mg/kg IV at 50-75 mg/min IV

↓

⑤ 추가 Phenobarbital 5-10mg/kg IV

↓ 30 min

⑥ General anesthesia with Midazolam 0.2mg/kg 천천히 IV 후 0.75-10 ㎍/kg/min

또는 ptopofol 1-2mg/kg IV 후 1-15mg/kg/h

또는 penobarbital 10-15 mg.kg IV over 1h 후 0.5-1.0 mg/kg/h

(5) 직업·환경의학적 고려

유기염소계는 호흡기, 소화기 및 피부를 통해서 잘 흡수된다. 대부분 지방용해성이 강하기 때문에 지방조직, 간 및 신경조직에 분포하고 대사과정이 더디기 때문에 만성 노출시는 지방조직에 축적되므로 취급시 보호구 착용을 철저히 해야한다.

3) Pyrethrin

(1) 개요

국화꽃인 chrysanthemum cinerariaefollium의 추출물을 정제한 것으로 포유동물에서 빨리 대사되기 때문에 독성이 적어 농업용 및 가정에서 파리, 모기 등을 구제하는데 사용이 되고 있다.

(2) 진단기준

중독증상은 중추신경계가 자극되어 나타나는 증세로 전신을 떨고 깜짝 놀라며 근육이 꼬이거나 쉬 흥분하는 증세를 보이고 근육의 대사를 항진시켜 열이 오르고 과잉대사에 따른 말초의 대사적인 소모와 에너지 고갈을 유발한다. 중추신경 이외에 말초신경이나 근육에도 작용한다. 환자는 둔한 반응을 보이고 입을 벌리고 침을 흘리며 구토를 하고 전신을 떨고 근육이 꼬이거나 의식이 상실하고 경련을 일으켜 사망에 이르게 된다. 감작시 알레르기성 접촉 피부염이 흔하며 드물게 알레르기 비염, 천식 등의 증상이 나타난다.

(3) 임상적 접근방법

대사물이나 효소를 측정하는 생물학적 검사방법은 없다. 과민성을 진단하는데 피부단자검사가 도움이 되며 돼지풀(ragweed) 항원과 교차반응을 일으킨다. 급성중독시 CBC, AST, ALT, Electrolyte, ABGA, U/A, blood sugar등을 검사한다.

(4) 치료

일반적인 치료와 함께 약물이 몸에서 대사되고 배출될 때까지 hyperexcitability를 억제하고 hypotension, hyperthermia, choreoathetosis, hypersecretion, seizure 등을 조절하는 것이 치료방법이다. 노출을 중단하면 회복은 빠르고 완치된다.

① Lorazepam 2mg/min IV up to 0.1mg/kg 또는 diazepam 5mg IV q 5min up to 20mg
② Atropine IV
③ Phenobarbital 20mg/kg IV
④ 대량의 수액
⑤ 피부접촉에 의한 병소: Vit E crearm

(5) 직업·환경의학적 고려

감작에 의한 증상이 있는 작업자는 취급을 하지 않도록 배려하고 총론의 관리를 참고한다.

2. Paraquat

1) 개요

닿는 풀을 모두 죽이므로 일반적인 제초제로서 널리 사용된다. 또한 이와 접촉한 잎은 마르고 동상을 입은 것처럼 되어 잎이 떨어지므로 낙엽제 및 고엽제로 사용한다. Paraquat는 사람에게서는 흡입, 피부접촉 및 경구적으로 흡수된다. 유리산소가 발생하여 조직을 손상시킨다. 피부, 손톱, 각막, 위장관, 호흡기의 상피조직과 간 및 신장이 손상된다. 특히 폐와 신장에 높은 농도가 축적되며 흡수된 양의 90%는 처음 12-24시간 동안에 신장에서 배설된다.

2) 진단기준

Paraquat 중독의 임상증상

피부 및 점막	**심혈관계**
피부, 손톱, 결막 및 코점막의 부식	쇽, 부정맥, 혈액량감소,
소화기	**호흡기계**
비인후 부식 및 궤양, 구역, 구토, 토혈, 설사, 연하장애, 식도천공, 췌장염, 간괴사	기침, 발성장애, 가성 디프테리아, 종격동염, 기흉, 객혈, 폐부종, 폐섬유화
생식비뇨기계	**내분비계**
세뇨관 괴사에 의한 신부전	부신수질 괴사에 의한 부신수질 저하증
중추신경계	**조혈계**
혼수, 경련, 뇌부종	초기 다형백혈구 증가, 후기 빈혈

임상증상과 함께 특징적인 냄새 및 손이나 옷에 묻은 푸른색 약물을 통해 확인할 수 있다.

3) 임상적 접근방법

(1) urine dithionite test

paraquat 중독이 의심되면 바로 소변으로 검사를 실시한다. 정성검사로 노출을 나타내며 예후와는 상관관계 없음. detection level 은 1 ㎍/mL.

① 2N NaOH 10ml
+ --> 1mL
② Sodium dithionite(=Sodium hydrosulfite) 100mg
③ + urine 10mL 하여 color change를 본다.(음성, 연한 푸른색, 푸른색, 검푸른색)

※ 2N NaOH 제조: 200mL증류수에 NaOH 17.2g(순도 93%)을 넣고 잘 흔들어 모두 녹인다.

(2) lab

ABGA, CBC, BUN/Cr, AST, ALT, Amylase, U/A

(3) X-ray

Chest PA: pneumomedeiastinum 확인

(4) EKG

4) 치료

(1) 응급실

(가) P/S 1L IV

(나) Foley cath insertion

(다) Fuller's earth solution administration

① Disilated water 700mL
② 15% manitol 300mL
③ Fuller's earth 2.5 Box
④ MgO 30g

} Mixed solution # PO 200cc q 2hrs

(라) L-glutathione 500mg IV

(마) Vit C 3,000mg IV

(바) Vit B complex 5ⓐ IV

(사) Lasix 20~40 mg IV q 8hrsx

(아) Pain control: Demerol 25mg IV or IM

(자) O2 는 PaO2가 50mmHg 이하일 때만 투여

(차) Pulse therapy

① prednisolone 1.0g + P/S 100cc IV (50cc/h) for 3days

② cycholphosmide 1.0G + P/S 100cc IV (50cc/h) 2days

(카) 4시간 이내에 활성탄 혈액투석실시

(2) 예후는 HRCT로 판정: 음독 후 7일 및 14일째 촬영

5) 직업·환경의학적 고려

Paraquat는 blood-braib barrier를 통과할 수 있기 때문에 Parkinson's disease와 관련이 있는 것으로 보고되고 있다. 국내에서는 제초제인 파라퀴트 제제에 의한 사망이 농약에 의한 사망의 대대수를 차지하고 있다. 파라퀴트 중독환자의 치료경험이 있는 전문가 집단을 대상으로 한 설문조사에서 대부분이 파라퀴트 중독의 대책으로 생산 및 판매금지를 근본적인 대책이라고 제시하였으며 농업에 반드시 필요하다면 농도를 희석하여 판매하는 것이 차선책이 될 수는 있을 것이다.

3. 참고문헌

국립농산물품질관리원. 농약안전사용기준. www.naqs.go.kr/html/naqs005_06.html

윤종만. 농약의 약해와 치료의 최신지견. 대한의사협회지 제39권 제6호.

이재석 외. Paraquat 중독환자의 임상적 고찰. 대한내과학회지 제47권 제 1호. 1994.

주민하 외. 폐섬유화를 보인 paraquat 중독의 치료 2예. 대한내과학회지 제 60권 제5호. 2001.

한국농약공업협회. 농약사용지침서. 1998

홍세용. 농약중독. 대한의사협회지 제42권 제10호

홍세용. 농약중독 치료지침서. 서울 : 고려의학, 1998

Lin, Ja-Liang; Wei, Mein-Chung: Liu, Yu-Chin. Pulse therapy with cyclophosphamide and methylprednisolone in patients with moderate to severe paraquat poisoning: a preliminary report. Thorax 1996 July; 51(7): 661-663

Goldfrank. Toxicologic emergencies, 6th edition. N.Y. Appleton & Lange, 1998.

고엽제(Agent Orange)

인하의대 산업의학과 임종한[28)]

1. 개요

베트남 주둔 미군에 의해 사용된 어떤 종류의 제초제는 화학물을 담고 있는 55 갤런 드럼통을 두르는 띠의 색깔로 약칭하여 구분하였다. 이것들에는 Agent orange, white, blue, purple, pink와 green이 포함되어있다. 1962년부터 1965년까지 적은 량의 Agent purple, pink 그리고 green이 사용되었다. 1965년부터 1970년까지 Agent orange, white, blue가 채택되었고, 1970년부터 1971년까지 고엽작전 계획에 Agent white와 blue만 사용되었다.

Agent orange는 베트남에서 가장 광범위하게 사용되었다. 이것은 두 phenoxy acid인 2,4-D와 2,4,5-T의 n-butyl ester들이 반반씩 혼합되어 구성된 것이다. 2,4,5-T의 합성오염물이 바로 잘 알려진 다이옥신 TCDD(2,3,7,8-tetrachlorinated dibenzo-dioxin)이다. TCDD는 2,4,5-T 제조에 있어서 피할 수 없는 부수물로 Agent orange에 포함되어있는 오염물질이다.

우리나라 고엽제후유의증 환자지원 등에 관한 법률에 따르면 '고엽제'라 함은 월남전 또는 대한민국 비무장지대 남방한계선의 인접지역으로서 국방부령이 정하는 지역(남방한계선 인접지역)에서 나뭇잎 등을 제거하기 위하여 사용된 제초제로서 다이옥신이 함유된 것을 말한다고 정의하고 있다 .

2. 진단적 접근

초기 평가

28) 주소: 우 400-103 인천시 중구 신흥동 3가 7-206 인하대병원 산업의학과
Tel: 032-890-2860 Fax: 032-890-2859 e-mail: ekeeper@inha.ac.kr

1) 주소 (chief complaint)

환자의 주 호소 증상 기슬

2) 고엽제 폭로에 대한 확인

문진: 월남전 참전 확인

폭로기간, 폭로지역, 병과, 담당업무, 폭로과정(부록에 해당 설문조사지 첨부)

3) 폭로이전의 과거력과 가족력

폭로이후의 과거력과 가족력

2세 출생(사산, 유산, 기형아 등)에 관련한 자세한 문진을 시행한다.

4) 전신증상(ROS)

뇌심혈관, 말초혈관. 호흡기. 신장, 생식, 신경, 근골격계 등 시스템별로 증상 체크

5) 임상 진찰

뇌심혈관, 말초혈관장애를 진단하기 위한 검사. 말초 및 중추신경장애평가를 위한 신경학적 검사 등을 포함한 세밀한 임상 진찰을 요한다(체크리스트를 통한 점검을 요함).

6) 초기평가 후 진단 접근방법

초기 평가후 환자의 주소, 전신증상, 임상진찰, 과거병력, 고엽제 노출력 등을 기초로 하여 의심되는 고엽제후유증, 고엽제후유의증 질환에 대한 판단을 내릴 수 있어야한다.

의심되는 각 고엽제후유증, 고엽제후유의증의 질환을 확진하게 하는 검사를 소개하면 표1, 표2와 같다. 피부과 질환은 피부과 전문의 협진의뢰를 통하여 최종

진단을 내리는 것이 좋으며, 내과계질환은 임상검사치를 참고로 하여 환자의 주소, 전신증상, 임상진찰, 과거병력, 고엽제 노출력 등을 종합하여 최종진단을 내리게 된다. 신경계질환을 호소하는 경우가 많으므로 세밀한 신경이학적 진찰을 통해 의심자를 가려내고 최종적으로 Neurometer EMG, NCV, 검사를 통해 최종진단을 내리게 된다. 신경계질환 의심자는 일률적으로 EMG, NCV, 검사를 시행하기 어려우므로 임상진찰, Neurometer 소견을 참조로 하여 EMG, NCV, 검사를 시행하도록 한다. 특징적인 보행장애, 근력 약화, 냉감 과민반응을 보이는 사람은 버거병을 의심하게 되면, 최종적으로 혈관조영술(Femoral angiography)를 확진하게 된다. 발기부전은 현행 고엽제 후유증, 후유의증 인정기준에는 빠져있으나, 당뇨, 고혈압, 신경계질환 등의 질환 후유증으로 발생할 수 있으므로 고엽제 환자의 건강영향 평가에는 포함시켜 평가해주는 것이 좋다. 발기부전의 진단에는 음경해면체조직검사(Cavernosal biopsy), 음경 초음파검사(Penile duplex Utrasonography), 여성 및 남성호르몬 검사(Hormone assay)를 사용하여 진단을 내리는데 비뇨기과의 협진을 통해 최종진단을 내리는 것이 좋다.

현행 고엽제 후유증, 후유의증 인정기준에는 빠져있으나, 고엽제의 생식독성, 2세 장애 평가를 위해 필요하면 정자 분석, 자녀의 염색체검사 등 기형 검사를 시행할 수 있다.

고엽제후유증 해당 질환과 확진방법

고엽제질환	질환 분류	해당 질병명	확진 방법
후유증	악성종양	비호치킨씨 임파선암, 연조직 육종암, 호치킨씨병, 폐암, 후두암, 기관암, 다발성골육종, 전립선암	해당 방사선 조영술(CT, MRI) 조직검사(biopsy) 결과
	내과계질환	당뇨	FBS, PP2, Hb A1C
	피부질환	염소성 여드름	피부과 전문의 진단 biopsy(반드시 필요하진 않음)
	신경계질환	말초신경병	NCV, EMG, Neurometer
	대사성 질환	만발성피부포피린증	특징적인 피부 소견 urine coproporphyrin 측정 뇨의 Wood 등 검사 간기능 검사
	말초혈관질환	버거병	혈관조영촬영술(angiography) ABI(ankle-brachial index) biopsy(반드시 필요하진 않음)

2. 업무관련성 평가

우리나라 고엽제후유의증 환자 지원 등에 관한 법률에 의하면 고엽제 후유증, 및 후유의증의 인정기준은 다음과 같다.

1) 베트남 전쟁에 참전한 사실이 있는 자.

2) 고엽제 후유증

; 비호치킨씨 임파선암, 연조직 육종암, 염소성좌창, 말초신경염, 만발성피부포피린증, 호치킨씨병, 폐암, 후두암, 기관암, 다발성골육종, 전립선암, 버거씨병, 당뇨

3) 고엽제 후유의증

;일광과민성 피부염, 심상성 건선, 지루성 피부염, 만성 담마진, 건성습

진(피부질환) 다발성 신경마비, 다발성 경화증, 근위축성신경축삭경화증, 근질환, 뇌경색증(신경계 질환) 악성 종양, 간질환(B, C형간염 배제), 갑상선 기능저하증, 고혈압, 허혈성 심혈관질환, 동맥경화증, 고지혈증, 무혈성 괴사증

4) 베트남전쟁에 참전한 사실이 있으면서 2항의 사항 중 해당사항이 있으면 고엽제 후유증, 2항의 해당사항이 없으면서 3항의 사항 중 해당사항이 하나라도 있으면 고엽제 후유의증으로 판정이 된다.

5) 제1항·제2항 또는 제3항의 규정에 불구하고 다음 각호의 1에 해당하는 질병임이 확인된 경우에는 이를 고엽제후유증·고엽제후유의증 및 고엽제후유증 2세 환자의 질병으로 보지 아니한다.

(1) 유전 또는 발육상태와 관련하여 발생된 질병
(2) 군 복무 전에 발생되었다고 판명된 질병
(3) 외상에 의하여 발생된 질병
(4) 기타 임상과정에서 발생의 원인이 고엽제와 관련이 없다고 의학적으로 확실하게 밝혀진 질병

6) 상기 진단기준은 국내외의 새로운 연구 결과에 따라 국가보훈처의 심의 후 새로이 추가될 수가 있다.

7) 고엽제후유증 2세 환자의 질병의 범위는 다음 각호와 같다.
(1) 척추이분증(다만, 은폐성 척추이분증을 제외한다)으로 한다.
(2) 말초신경병
(3) 하지마비척추병변

월남전 참전 시기, 개인의 특이한 노출 형태에 따라서 개인의 노출량이 달라질 수 있으며, 개인의 폭로량이 결정되어야 고엽제 후유증, 후유의증 여부에 대한 판정이 가능하다. 하지만 우리나라에서 고엽제 개인 폭로량에 대한 정확한 자료를 얻기 힘들다. 개인 폭로량을 평가하기 위해 혈액 다이옥신을 측정할 순 있다. 우리나라에서 KAIST, 포항공대 환경공학과에 의뢰하여 분석이 가능하지만, 다이옥신 반감기가 7.5년으로 이미 상당기간이 경과해서 이를 통하여 개인 폭로량을 추정하는 것은 여러 제약이 있고, 또 1 샘플당 분석 비용이 너무 고가여서 실제로 진료에 활용하기는 어렵다. 이러한 이유로 현재는 보훈처에서 월남전 참전 사실만으로도 고엽제 노출을 인정하고 있고, 고엽제후유증 및 후유의증 해당 질병을 진단 받기만 하면, 고엽제 후유증 및 후유의증으로 인정해 주고 있다.

4. 관리 및 치료

고엽제후유증, 후유의증에 해당되는 33개 질환에 대해서 각 질환별 치료를 내리게 된다. 당뇨, 고혈압, 고지혈증등의 위험인자는 고엽제 후유증과 후유의증 질환인 허혈성심장질환, 뇌경색, 동맥경화증, 말초혈관질환의 발병 위험을 높이게 되므로 이들 질환에 대한 치료와 식이관리, 금연, 운동처방 등 종합적인 처방을 내려야한다. 근력 악화, 보행장애로 인한 실직, 생활의 제약 등을 보이는 환자는 무리한 힘을 해야 하는 작업, 위험작업에 배치는 삼가야 하며, 특히 운전시 운동장애로 인해 사고를 내는 경우가 많으므로, 운전작업은 피해야 한다. 노동력상실, 생활장애를 보이는 환자를 잘 파악하여 가능하면 사회복지서비스도 활용하여 환자에 도움을 줄 수 있어야 한다. 장애진단서의 발급은 환자의 생활에 도움을 줄 수 있으므로 장애 평가를 통해 장애진단서를 발급해 주도록 한다. 당뇨, 고혈압, 고지혈증, 동맥경화증, 말초신경질환 등으로 조기에 발기부전을 호소하는 경우도 종종 있으므로 환자가 주로 호소하는 증상이 무엇인지를 잘 파악해서 치료의 도움을 주도록 해야 한다. 당뇨, 고혈압, 고지혈증 등의 치

료는 각 해당 질환의 처방을 참조하고, 말초혈관장애(버거씨병)에 대한 처방을 한가지만 예시하면

식이 상담(영양과 의뢰)
혈관외과 의뢰(수술 적응증 평가)
약물 처방
Cilostazol
tab:50mg 약품명: pletaal
[약리] phosphodiesterase 활성억제 :혈소판 억제, 혈관 확장 작용
[적응증] 만성동맥폐색증에 의한 궤양, 동통, 및 냉감 등의 허혈성 제 증상 개선

[용량] 100mg bid
[금기] 출혈경향이 있는 자

Pentoxifylline
tab:400mg 약품명: trental
[약리] phosphodiesterase 활성억제 :혈소판 억제, 혈관 확장 작용
[적응증] 뇌순환· 안순환· 말초동맥 순환· 미세순환장애
[용량] 400mg bid tid
[금기] 급성심근경색, 두개내 출혈 후 완전지혈 안된 환자

구체적인 처방 예 Cilostazol 1T bid 혹은 Trental 1T bid

* 기타: 고엽제 후유증환자 진료시 주의사항

·타과 의뢰시 자세한 의뢰서 작성이 필요하며, 의뢰하는 구체적인 질환을 명기하고, 의뢰하는 구체적인 내용을 밝히도록 한다.

·건강진단서 작성시 주의 사항은 영문 병명, 병명 사인 분류 번호, 최종 혹은 임상 추정 진단 여부 반드시 명기하고 진단서 발급과 더불어 의무기록지를 복사해야 한다.

·고엽제 후유증과 후유의증에 해당되는 질환이 33개에 이르는 등 많기 때문에 여러 검사를 한꺼번에 시행하기보다는, 가능하면 자세한 문진을 통해 의심되는 질환을 파악하고, 확진에 이르는 꼭 필요한 검사를 시행하여 환자의 경제적인 부담을 덜도록 한다.

정기적인 건강진단을 통해 새로운 질환의 발생, 기존 질환의 악화에 따른 합병증 발생여부를 파악해주면서 적절한 치료 제공과 더불어 질병 예방을 위한 조언을 해주어야 한다.

5. 참고문헌

Institute of Medicne. Veterans and Agent Orange(Update 1998) National Academy Press.

RobinHerbert, Matt London, Deborah Nagin, William Beckett. The Diagnosis and Treatment of Occupational Diseases; Integrating Clinical practice with prevention. American Journal of Industrial Medicine 37: 1-5, 2000

보훈처 홈페이지 http://www.pvaa.go.kr

다이옥신 홈페이지 http://dioxin.peacenet.or.kr

진 동

울산대학교병원 산업의학과 유철인[29)]

1. 개요

1) HAVS(Hand-arm vibration syndrome)

- 수부에 전달되는 진동과 관련된 증상, 증후로서 말초혈관질환, 말초신경학적 질환, 골 및 관절질환, 근육질환 및 기타 다른 전신성 혹은 중추신경계 질환이 포함
- 이전에는 traumatic vasospastic disease, dead man's hand, spastic anemia, Raynaud's phenomenon of occupational origin, vibration- induced white finger(VWF) 등으로 불렸으나 1983년에 영국에서 열린 국제회의에서 HAVS로 사용

(1) 말초혈관장해 : 초기징후로서 손가락 끝부분에 일시적인 창백현상이 나타나고 특히 추운 온도에 노출될 때 증상은 심해지며, 손가락 혹은 손 전체로 확장되며 심해지면 정상온도에서도 창백현상이 지속

☞병리기전 : 동맥근육벽비대, 탈수초성 말초신경병, 혈관주위, 신경주위 및 피하조직에 과도한 결체조직 침착과 모세혈관 폐쇄

(2) 말초신경장해 : 국소진동이 손이나 팔을 통해 노출되게 되면 손가락이 저리고 아프고 창백해지면서 운동신경 혹은 감각신경에 장해를 일

29) 682-060 울산광역시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과
전화번호 : 052-250-7283, Fax : 052-250-7289, E-mail : ciyoo62@hanmail.net

으켜 감각 및 운동의 민감도가 저하되고 수작업 능력 및 쥐는 힘 등이 떨어짐

(3) 근육 및 관절장애 : 심한 진동을 받으면 뼈, 관절부위가 아프고 관절염 및 퇴행성 증상을 비롯한 근이 나타나며 일반적으로 악력저하가 나타남

2) 국소진동이 문제되는 주요 수공구와 작업대상

- 과거부터 광산 작업에서 사용하는 착암기 및 굴착기뿐만 아니라 최근에 점점 사용이 늘어나는 추세인 각종 그라인더 및 에어임팩트, 에어드라이버 등

(1) 착암기 및 굴착기 : 광산작업, 도로 보수작업, 기타 건설작업
(2) 에어임팩트, 토크렌치, 에어드라이버 : 자동차 조립, 자동차 정비, 기타 조립작업자
(3) 각종 그라인더 : 금속가공 및 전처리, 선박 건조 및 수리, 자동차 정비, 철강제조, 석재가공, 목재가공
(4) 각종절단기(기계 톱 등) : 목재가공, 벌목 및 조림 작업, 철재 가공 및 절단
(5) 각종 해머(치핑 해머 등) : 금속 가공, 선박 건조 및 수리, 석재 가공, 철강제조
(6) 바이브레이타 : 도로 및 선로보수
(7) 제초기 : 제초작업, 조림작업, 정원사
(8) 동력용 재봉틀 : 옷 수선 및 재봉작업
(9) 오토바이 : 각종 배달 작업

2. 진단적 접근

- 수지진동증후군의 진단기준을 알기 위해서는 과거부터 사용한 분류시스템에 대한 이해가 필요

1) Taylor-Pelmear classification system

- 1968년 Taylor와 Pelmear에 도입되었으나 몇 가지 문제점이 있어 1986년에 개최된 Stockholm Workshop에서 개정

- Taylor-Pelmear classification system의 문제점

(1) tingling(자통)이나 numbness(감각이상)와 같은 신경학적 증상과 창백지와 같은 혈관증상이 반드시 동반되어 나타난다는 역학적인 자료가 없음-즉 신경학적 증상과 혈관증상은 서로 독립적으로 나타날 수 있음에도 신경학적 증상다음에 혈관증상이 나타나는 것으로 분류하고 있음

(2) home and social activity와 같은 불확실한 장애척도가 존재

(3) 계절과 무관하게 실내작업, 실외작업에 따라 추위에 노출되는 빈도가 차이가 있고, 일하는 지역의 환경에 따라 여름, 겨울이 분명하지 않은 지역도 있기 때문에 계절척도(seasonal criteria)도 문제가 있음

2) Stockholm-revised vibration syndrome classification system(표 61)

- Taylor-Pelmear classification system의 문제점에 따라 1986년 스웨덴의 스톡홀름에서 진동장해에 관여하는 여러 연구자들이 모여서 개정

표 61. Stockholm-revised vibration syndrome classification system

STAGE	GRADE	DESCRIPTION
		Ⅰ. VASCULAR COMPONENT
0		No attacks
1	Mild	Occasional blanching attacks affecting tips of one or more fingers
2	Moderate	Occasional attacks distal and middle phalanges of one or more fingers.
3	Severe	Frequent attacks affecting all phalanges of most fingers
4	Very severe	As in 3 with trophic skin change(tips)
		Ⅱ. SENSORINEURAL COMPONENT
0SN		Vibration exposed-no symptoms
1SN		Intermittent or persistent numbness with or without tingling
2SN		As in 1SN with reduced sensory perception
3SN		As in 2SN with reduced tactile discrimination and manipulative dexterity

(1) 주요개정내용

(가) 정량화하기 곤란한 내용을 삭제 예) 작업시 곤란, 가정에서의 활동, 취미생활 등

(나) 계절적인 척도도 삭제

(다) 진동장해를 혈관장해와 감각신경성장해의 두 가지 주요 분야로 분리

(라) 양손을 각각 평가

(2) 평가시 주의사항

(가) Vascular stage의 평가는 양손 각각 실시하며, **Stage/Hand/(No. of digit)**로 표시

예) 2L(2)/1R(1), -/3R(4)

(나) Sensorineural stage의 평가도 양손 각각 실시하며, stage 1SN의 경우 여러가지 주관적검사(예: 통각, 촉각, 온각과 냉각, 진동각검사)에서 양성일 수도 있고 음성일 수도 있으나, stage

2SN의 경우는 통각, 촉각, 온각과 냉각, 진동감각 등, 현재 감각에 대한 몇 가지 주관적 검사에서 확인되며, 3SN은 선별감각역치의 감소와 편측 수부의 우위성이 상실된 경우이다. 그러나 신경전도속도검사는 stage에 관계없이 양성일 수도 있고 음성일 수도 있다.

3) 근골격계장해

(1) 손과 손목, 혹은 상지와 어깨의 통증과 강직이 주된 증상
(2) 악력저하와 손목뼈에 낭종 형성, 엄지손가락의 metacarpotrapezoid joint의 osteoarthritis, Kienbock disease 등이 해당
(3) 그 외 진동으로 인한 직접적인 장해는 아니지만 반복 작업으로 인한 수근관증후군, Dupuytren's disease, De Quervain's disease 등도 발생
(4) 이러한 장해는 위의 Stockholm-revised vibration syndrome classification system으로 평가할 수 없기 때문에 따로 평가하여야 함

3. 업무관련성 평가

1) 감별진단

(1) HAVS의 평가시에 구별해야 할 여러 가지 질환들이 있는데 먼저 Raynaud가 처음 언급한 primary Raynaud's disease와 구별하는 것이 중요한데 primary Raynaud's disease는 손가락과 발가락에 국한된 창백이 아니라 미만성의 창백과 시린감을 호소하는 것이 중요한 차이점이다.
(2) 또한 이차성 Raynaud's disease의 경우는 진동뿐만 아니라 수지와 손의 열상이나 골절과 같은 외상, 동상, 동맥경화증과 같은 폐쇄성 혈관질환, 맥각 혹은 니코틴중독, 소아마비와 같은 신경학적 원인 등 각종 질환에서도

올 수 있기 때문에 이러한 질환을 잘 감별하는 것이 중요하다.

2) 진단시 추천되는 각종 검사법

- 수지 진동증후군에서 나타나는 각종 혈관장해, 신경학적장해, 근골격계 장해를 검사하고 감별진단을 위한 여러 가지 객관적인 검사법들은 다음과 같다.

(1) Vascular component : Adson`s Test (neck rotation), Doppler (finger blood flow), Lewis Prusik (nail-bed compression), Allen`s Test (ulnar, radial compression at wrist), Cold Provocation Test (10 minutes at 10℃)

(2) Neurologic component : Light Touch (cotton wool), Pain (pin prick), Temperature (probe), Aesithesiometry(2 point and depth sense), Vibration perception threshold, Phalen (wrist flexion), Tinel (tunnel percussion)

(3) Musculoskeletal component : Grip strength (dynamometer), Pinch test(thumb and forefinger), Moberg pick-up object recognition

(4) 실험실 및 방사선학적 검사 : rheumatoid factor; antinuclear serum antibodies; cryoglobulins; serum protein electrophoresis; and x-ray of cervical spine, hands, and chest

4. 관리 및 치료

1) 예방

- 가장 효과적인 관리방법은 수지진동폭로를 완전히 없애는 것과 금연
- 만일 작업전환이 가능하지 않다면, 작업변화와 약물처방도 도입

2) 일반적 관리방법

(가) 손가락의 창백을 예방하기 위하여, 추위에 대한 폭로를 가능한 피한다.

(나) 상승한 심부온도를 유지하기 위하여 따뜻하고 건조한 의복을 입는다.

(다) 보온장갑, 보온양말, 진동보호구

(라) 금연

(마) 보건교육

3) 약물요법: 혈관확장제

(가) 적응증 : 폭로를 피할수 없는 stage2 이상의 환자와 증상이 계속되는 과거 진동폭로자

(나) 종류 : nifedipine(adalat) 10-20mg po tid

(다) 부작용 : 일과성저혈압, 어지러움, 홍조, 부종, 오심, 구토, 위장관 장애, 성욕감퇴

(라) 반응 : 근로자가 진동폭로를 피할 수 있고, 금연할 수 있으면 대부분 1년 내에 호전

(마) 약물에 대한 반응이 없다면 scleroderma와 같은 이차적 원인을 고려

4) 수술과 물리요법

(가) cervical sympathectomy나 stellate ganglion block : 수술 후에도 증상개선이 만족스럽지 못한 경우가 많으므로 현재 잘 사용되고 있지 않다.

(나) 물리요법 : 경부와 어깨, 상지의 근골격계 증상개선

☞ 따라서 증상의 정도에 따라 말초혈관확장제와 진통제의 병합치료가 가장 선호

5) 업무적합성 평가

Stockholm-revised vibration syndrome classification system에 따라 환자를 평가한 후 환자의 stage에 따라 업무적합성 평가를 실시한다.

(1) stage 1

이 시기에는 진동발생기구의 공학적 감소대책, 진동장해에 대한 보건교육과 금연, 철저한 방진보호구착용, 진동폭로 수준에 따른 진동기구의 사용시간 제한 등의 조치로 더 이상의 진행을 방지해야 한다. 6개월마다 주기적으로 재평가하여 증상호전이 없거나 진행되면 즉시 작업전환 등의 조치가 필요하다.

(2) stage 2 이상

작업전환이 즉시 이루어져야 하며, 작업전환을 해도 증상이 호전되지 않는 경우는 약물치료와 물리치료가 필요하다.

(3) 배치전 건강진단

진동작업에 배치하기 전에 건강진단을 실시하여 primary Raynaud's disease, 관절염, 다발성신경염 등의 질환이 있으면 진동작업을 제한한다.

5. 참고문헌

Brammer AJ, Taylor W, Lundborg G, Sensory-neural stages of the hand-arm vibration syndrome. Sand J Work Environ Health 13: 279-283, 1987

Gemne G, Pyykko I, Taylor W, Pelmear PL. The Stockholm Workshop scale for the classification of cold-induced Raynaud's phenomenon in the hand-arm vibration syndrome(revision of the Taylor-Pelmear scale).

Sand J Work Environ Health 13: 275-278, 1987

Pelmear. PL, Wasserman. DE. Hand-arm vibration : A comprehensive guide for occupational health professionals. OEM press, 1998

산업안전공단. 근로자건강진단실무지침. 1999

산업안전공단. 산업위생핸드북. 2000

유철인, 이지호, 이충렬, 이헌, 최영희, 김양호. 수지진동증후군의 진단시 냉각부하검사에 의한 수지피부온도의 평가. 대한산업의학회지 14(2):124-133. 2002

산업안전공단 산업보건연구원. 부산·울산·경남 지역 직업병 감시체계 구축. 2001년 연구용역 최종보고서

<부록> 수지진동증후군 환자 요약지

아래와 같은 요약지를 만들어 외래나 특수건진시 활용하도록 하였다. 평가는 Stockholm workshop classification system에 따라 실시하여 혈관장해, 감각신경계장해 중 어느 한 쪽이라도 모두 satge 1 이상인 경우에 평가하며, 근골격계 장해도 같이 평가하도록 하였다.

(1) 기본정보

이 름		주민번호		ID	
연락처	( ) - H.P( ) -		환례진단일	년 월 일	

- 기본정보로는 이름과 주민등록번호 연락처와 챠트번호 등의 간단한 정보이며 나중에 다시 추가적인 정보를 확인할 수만 있으면 된다.

(2) 직업력

사업장명		직업분류		근무력현/총	
작업내용		생산품/산업분류			
진동기구종류		공구중량 (kg)		보호구착용여부 (방진장갑)	항상착용 대체로착용 가끔착용 착용안함
사용기간	하루평균( )시간, 한달평균 ( )일		총사용기간	년 개월	
과거력	고혈압, 당뇨, 류마티스, 외상(손, 손가락) 기타( )		흡연유무	유 무 과거흡연자	작업환경 실내, 실외 실내·외

- 직업력에는 사업장명과 산업분류, 직업분류, 현재의 작업내용, 근무력, 현재 사용하고 있는 진동기구의 종류와 방진장갑 등의 보호구착용여부, 사용기간, 감별진단할 질환에 대한 과거력, 증상에 영향을 미칠 수 있는 흡연력 및 추위에 대한 폭로를 알 수 있는 작업환경 등이다.

(3) 임상증상 및 검사결과

임상증상	Vascular Sx	창백지, 허혈성통증, 시림
	Neulologic Sx	numbness(감각둔마), tingling(자통), 저림,
	Musculoskeletal Sx	수지강직,완관절통증,주관절통증,견통
	가장증상이심한 수지	
기본검사	조압박검사(초)	좌 : 우 :
	촉각	좌 : □정상 □비정상 우 : □정상 □비정상
	통각	좌 : □정상 □비정상 우 : □정상 □비정상
	온각과 냉각	좌 : □정상 □비정상 우 : □정상 □비정상
	진동각	좌 : □정상 □비정상 우 : □정상 □비정상
	악력검사(kg)	좌 : 우 :
	Allen test	좌 : □음성 □양성 우 : □음성 □양성
	Phalen test	좌 : □음성 □양성 우 : □음성 □양성
	Tinel sign	좌 : □음성 □양성 우 : □음성 □양성
확진검사	수지냉각부하검사	
	EMG+NCV	

(가) 먼저 임상증상을 확인하고 임상증상에 따라 간단한 기본적인 검사를 실시하며 여건이 허락하면 확진하기 위한 수지냉각부하검사나 근전도검사와 신경전도속도 등도 실시한다.

① 악력검사 - 근골격계장해를 평가

② 촉각, 통각, 온각 및 냉각, 진동각 - 감각신경성 장해를 평가

③ 조압박검사 - 혈관장해를 평가

④ Allen test, Phalen test, Tinel sign - 수근관증후군 등 다른 질환과 감별

(나) 각종 검사법의 실시방법

① 조압박검사 : 양손의 2, 3, 4지 중 1개 손가락에 대하여 실시(보통 2지)하며, 엄지와 둘째손가락으로 피검자의 손톱부위를 가볍게 잡은 다음, 약 10초간 강하게 누른 후 손톱의 색이 원래대로 돌아올 때까지 시간을 측정한다.

② 가벼운 촉각(light touch) : 피검자에게 눈을 감게 하고 가늘게 뭉친 솜 혹은 검사자의 손가락 끝의 자극이 느껴지는 순간 '닿았다'고 말하게 한다. 또한 신체의 어느 부분(예를 들면 왼쪽 볼, 오른쪽 다리 등)에 닿았는가를 대답하도록 한다.

③ 통각(pain) : 침 또는 안전핀 혹은 재단사의 바퀴(치차, wheel)로써 검사한다. 환자에게 예리한 자극과 둔한 자극을 비교시킬 뿐만 아니라 신체의 여러 부분에 대해서

자극이 동일한지 두 부위에서 다른지를 물으면서 검사

④ 온각(heat)과 냉각(cold) : 찬 금속이나 차게 한 소리굽쇠를 사용하며, 온도감각은 해부학적으로 통각과 한짝을 이룬다.

⑤ 진동 감각 : 소리굽쇠를 이용하여 손가락의 끝마디에서 최소한으로 감각되는 진동자극을 사용하든지, 혹은 진동자극을 감약시켜 가면서 환자가 그것을 감각할 수 없게 되었을 때 대답하도록 한다.

⑥ 악력검사 : 악력계를 이용 좌, 우 각각 두 번에 걸쳐 순간악력을 측정

⑦ Allen test : 척골동맥과 요골동맥의 폐색성 질환을 평가하기 위한 검사로 창백지를 호소하는 손의 주먹을 강하게 쥐고 척골동맥과 요골동맥을 동시에 압박한 다음 척골동맥을 압박한 그대로 요골동맥의 압박을 중지하여 창백이 그대로 있을 경우에 요골동맥폐색이 의심된다.

⑧ Phalen test(wrist flexion test) : 수근관증후군을 진단하기 위한 검사로 감각신경성 증상을 호소하는 환자에게 실시한다. 환자에게 양쪽 수근관절을 완전히 굴곡위로 하여, 양쪽 손으로 1분간 밀어 올리며 고정시킨다. 이때 정중신경지배 영역에서 저린감이나 지각이상이 악화되고 다음에 수근관절을 중간위로 하였을 때 증상이 소실되면 양성으로 수근관증후군을 의심한다.

⑨ Tinel sign : 수근관증후군을 진단하기 위한 검사로 환자가 손상을 받은 말초신경간을 말초 측에서 가볍게 두들겨(tapping) 나아간다. 어떤 부위에서 말초측의 지각신경지배영역으로 약한 전기를 받은 것 같은 감각이 발생하면 양성이다.

⑩ 수지냉각부하검사 : Takara thermistor thermometer(Technol seven, model K730, Japan)를 이용하여 10℃의 물에 10분간 손을 냉각부하하면서 수지피부온도를 측정하고 냉각부하 종료 후 다시 10분간 수지피부온도를 측정한 후 회복율을 구하여 혈관장해를 평가한다.

(4) 평가

- 이상의 결과에 따라 진동장해를 혈관장해와 감각신경성장해, 근골격계장해 등의 세부분으로 나누고 혈관장해와 감각신경성장해는 Stockholm workshop classification system에 따라 평가하며 세부분 모두 양손에 대하여 각각 평가한다.

Vascular component		Sensorineural component		Musculoskeletal system	
LT	RT	LT	RT	LT	RT

- 평가결과에 따라 작업전환이나 보건교육을 실시하고 stage 2(Stockholm)이상의 환자와 작업전환후에도 증상이 계속되는 근로자에는 약물치료와 물리치료를 실시한다.

전리 방사선

방사선보건연구원 건강관리팀장 진영우[30]

1. 개요

1) 사례

(1) 대한항공 사례 및 추정 근거

다음은 1992년에 3월에 발생했던 방사선 사고에 관한 기사이다.

과학기술부는 16일 대한항공 김해공장에서 방사선발생장치의 고장으로 직원 2명이 방사선에 피폭되는 사고가 발생했다고 밝혔다. 과기부에 따르면 지난달 20일 김해공장 비행기 격납고에서 대한항공 품질보증부 이OO(40)씨와 이OO(33)씨 등 2명이 비파괴검사장치를 이용해 비행기 날개, 동체 등의 이상유무를 확인하던 중 방사선발생장치의 타이머불량으로 방사능에 노출되는 사고를 당했다. 사고당시 피폭자들은 의무착용토록 되어 있는 방사선누출여부를 확인할 수 있는 개인선량계를 착용하지 않아 누출여부를 몰랐던 것으로 확인됐다.

피폭자들은 현재 부산 백병원에서 입원치료중이나 피폭정도 등은 아직 확인되지 않았다. 대한항공 측은 피폭자들이 사고를 모른 채 정상 근무하다가 10여일 후 손이 부어오르고 붉은 반점이 생기는 등 이상증세가 나타나자 이를 신고하는 바람에 사고사실을 뒤늦게 알게 됐다고 밝혔다.

과기부는 한국원자력안전기술원(KINS)의 방사성 방호전문가로 구성된 조사팀을 현장에 파견, 작업상황, 피폭경위, 예상 피폭선량 등에 대한 정밀 조사에

30) 방사선보건연구원, 서울시 도봉구 쌍문3동 한일병원 부지내,
전화 : 02-3499-6650, FAX: 6660, ywjin@khnp.co.kr

나섰다. 과기부측은 발생장치가 전원을 켠 상태에서만 방사선이 나오기 때문에 추가 피폭자나 외부누출 가능성은 없다고 밝혔다

위 사고 기사를 보고 방사선피폭자들의 증상이 방사선에 의한 것이라는 것을 알 수 있는 단서를 찾아보시오

(2) 울산 피폭사고

2000년 11월 22일 01시 30분 경 울산의 한 비파괴검사 업체에서 배관 부식여부를 검사하기 위해 방사선투과 검사를 수행 후 선원(Ir-192, 반감기:73.8일)을 회수하는 과정에서 선원이 탈락되어 가이드 튜브에 고착되는 사건이 발생했다.

J씨는 현장에서 선원을 회수하려고 여러 번 시도했지만, 선원이 회수되지 않자, 02시 30분 경 사무실에 마련된 저장실에서 그라인더로 가이드튜브를 절단하려다 선원이 파손, 비산되는 사고가 발생했다. 선원은 2시 30분 경부터 03씨까지 30여분간 분산되어 J씨의 머리와 얼굴부위에 집중적으로 비산되었다. 당시 J씨는 납 조끼만 입고 마스크는 착용하지 않았으며, 필름뱃지는 납 조끼 안에 착용하고 있었으나, 회수과정에서 분실되었다. 그 후 J씨는 여러 번 샤워를 했고, 샤워 중 J씨가 착용한 개인방사선경보장치에서 고 방사능을 알리는 경보가 계속되었다. 샤워 후에도 좌측 복부 쪽에서는 고 방사능이 계속 탐지되었다.

03시 경 J씨는 갑작스런 오심을 느껴 한차례 구토하였으며, 입과 코 주변이 오염된 것으로 생각하고 손가락을 입에 넣어 인위적으로 구토를 시도하면서 코를 세척했다.

J씨는 신장 165cm, 체중 67kg의 건강한 남성으로, 1978년부터 2000년 사고당일까지 23년간 방사선 작업에 종사해 왔으며, 그때까지 작업에 의한 총 피폭선량은 6816 mrem이었다. 그는 평소에 우유에 민감해서 우유를 마신 후에는 반드시 설사를 하였다고 한다. 이날도 설사를 하기 위해 일부러 우유를 마셨고, 08시경에 설사를 한 차례 했다. 08시경에는 사무실로 와서 회사측과 원자력안

전기술원(이하 KINS)의 사건경위조사에 응했다. KINS는 사고사실을 과학기술부에 보고하였고, 10시경, 과학기술부는 고리 원자력발전소에서 방재합동훈련 중이던 본 방사선보건연구원(RHRI)에 사고 사실을 알렸으며, RHRI는 구급차로 J씨를 서울 본 원의 치료시설로 후송하였다.

이 경우 당신이 방사선보건연구원의 담당의사라면 어떻게 진단적 접근과 치료를 해야 할까?

(3) 백내장과 방사선 손상

비파괴업체에 종사하던 모씨는 어느 날 백내장으로 수술을 받았다. 현재 연령은 50세, 방사선작업은 20세부터 시작하였으며, 그동안 누적피폭선량은 20 mSv이다.

모씨의 백내장은 방사선 피폭에 의한 것이라고 볼 수 있는가?

(4) 방사선과 암의 사례

다음은 예는 실제로 산업안전보건연구원에서 심의된 사례이다. 요청된 원전 근로자의 다음 사례를 보며 업무관련성에 대해 생각해 보자

정씨(남 35세)는 1997년 11월부터 건강진단에서 백혈구가 증가되었다는 판정을 받고 K대학병원에서 정밀진단을 한 결과 급성골수성백혈병으로 진단을 받았다.

정씨는 1986년에 공업전문대학을 졸업한 후 1987년에 원자력 전력설비를 보수하는 H기공에 용접공으로 입사하였다. 정씨는 1989년부터 가동되기 시작한 원전의 보수시 용접을 담당하였다. H기공의 현장 업무 중에서 방사선에 피폭

되는 작업은 1차측 설비와 2차측 설비로 구분할 수 있는데, 방사선 피폭은 주로 1차측 설비시에 일어난다. 2차측설비시에도 피폭될 수 있으나 1차측 설비시보다 많지는 않다. 정씨는 1989년부터 1995년까지는 1차측 설비를 담당하였고, 1996년부터는 2차측 설비 중 용접공정 관리업무를 담당하고 있었다. 1997년까지 TLD로 측정한 정씨의 방사선 집적선량 1,853 mrem이었고, 가장 많이 피폭된 해는 1994년으로 580 mrem이었다. 정씨와 같은 용접작업을 하는 동료 근로자의 1997년까지의 집적선량은 4,850 mrem과 3,373 mrem 이었다.

정씨는 평소 매우 건강하였으며, 담배는 하루 1갑 정도를 피다 1996년부터는 3일에 한 갑 정도로 줄였으며 술은 자주 마시지 않았고, 한 번에 소주 반병 정도를 마셨다. 그 외 다른 질환을 앓거나 약물을 복용한 적은 없었다.

1997년 이전 건강진단에서는 혈액소견에 이상이 없었으며, 1997년 9월 예방계획점검(원전가동을 중단하고 설비를 정비하는 작업, 통상 한 달 반 정도가 소요되며 이때 방사선에 많이 피폭될 수 있다.)을 한 후 11월 건강진단에서 백혈구 증가 소견이 보였고, 급성골수성백혈병으로 확진을 받아 치료 중 1999년 5월 30일에 사망하였다. 염색체 검사에서 1번과 4번의 전좌가 관찰되었다.

정씨의 급성골수성백혈병은 업무관련성이 상당히 있다고 할 수 있는가?

다음은 방사선에 대한 일반인들의 생각을 잘 나타내주는 기사이다.

오후7시께 한전 월성원전 발전부 직원 2명이 예방정비작업의 일환으로 원자로에서 발생한 열을 낮추는 냉각수 펌프의 모터 베어링을 교체하던 중 발생했다. 작업중 원인을 알 수 없는 이유로 중수가 새어나오는 바람에 주변에서 작업하던 운전원들이 호흡에 의해 방사능에 노출된 것이다. 중수가 새어나오자 주변에 있던 20여명이 가세해 밤 12시까지 중수수거 작업을 벌였으며 이 때문에 피폭자수가 늘어난 것으로 알려졌다. 한전직원들은 중수가 비싼 물질이어서 이를 재활용하기 위해 회수작업에 나선 것으로 보인다.

피폭량 피해자들의 방사능 피폭량은 0.006~4.4미리시버트(mSv)로 심각한 수준은 아니다. 원전작업종사자의 연간피폭제한치는 50미리시버트이고 일반인이 X레이 진단을 받았을 경우 평균 피폭량은 1미리시버트이다. 그러나 이중 2명은 한전이 자체적으로 정한 일시 피폭제한치인 3미리시버트를 초과했으며 종사자들의 연간 평균피폭치가 4미리시버트라는 것을 감안하면 결코 적은 양이 아니라고 할 수 있다. 또 외부피폭이 아니라 호흡에 의한 피폭이어서 위험성이 높은 것으로 우려되고 있다

피폭자들은 방사선에 의한 암과 2세의 기형에 대해 많은 우려를 나타내었다.이 기사를 보고 전문가로서는 이들에 대해 어떤 조언을 해 주어야 할까?

(5) 임신과 방사선

모 병원에서 복통으로 복부 방사선촬영을 한 A씨(여, 28세)는 촬영후 임신하고 있음을 알게 되었다. 매스컴 등을 통해서 방사선피폭이 태아 기형을 유발한다고 알고 있었으며, 이에 대해 몹시 불안해하였다.
비파괴 직종에 근무하는 종사자나 기타 의료직에 근무하는 종사자 또한 비슷한 불안을 가지고 있다.

이 경우 당신은 임신에 대해 어떤 판단을 내려줄 것인가?

2) 방사선이란?

(1) 원자, 방사선과 방사능

방사선이라고 하면 넓은 의미에서는 가시광선·적외선·자외선 등도 포함되지만 좁은 의미로는 알파(α)선, 베타(β)선, 감마선(ɣ)선, X선, 중성자선 등 전리

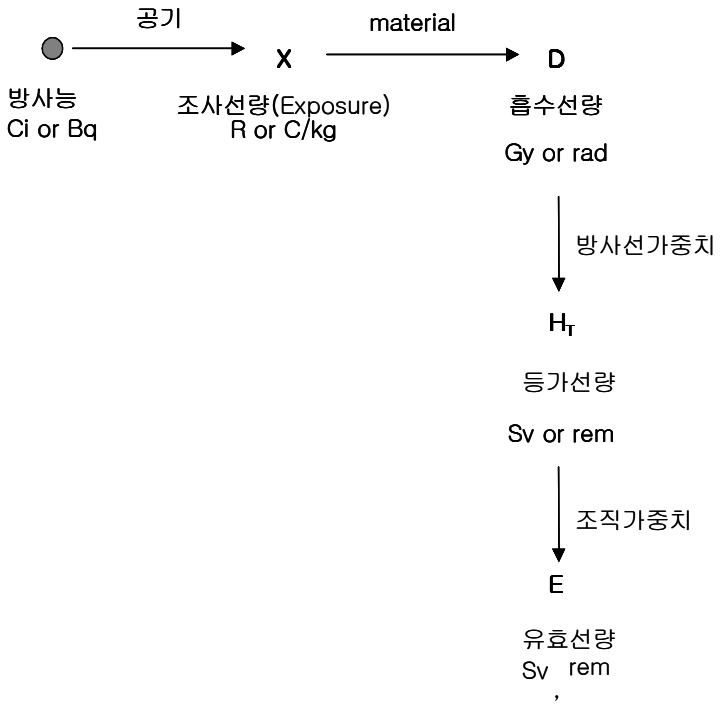
나 이온화를 일으키는 방사선을 가리킨다[표 62]. 전리를 일으킨다고 하는 것은 전기적으로 중성인 원자나 분자로부터 전기, 예를 들면 전자를 빼앗거나 주기도 하는 것을 말한다.

[표 62] 방사선의 종류

비전리방사선		자외선, 가시광선, 적외선, 초단파, 단파, 중파, 저주파
전리방사선	입자	중하전입자(알파, 양성자, 핵분열생성물), 베타, 중성자
	전자파	엑스선, 감마선

(2) 방사선량

방사선과 물질에 대한 효과는 방사선장의 크기와 특성이 부여된 방사선과 물질과의 상호작용의 정도에 따라 결정된다. 그림은 방사성동위원소의 붕괴로 방출되는 방사선의 공기, 물질 및 인체의 피폭과정을 개략적으로 보여준다.



① 조사선량(Exposure, X)

조사선량은 방사성동위원소에서 방출된 방사선이 자유공기 중에서 공기분자를 이온화시킬 수 있는 광자의 세기를 표현하기 위하여 사용되는 양으로, 공기의 단위질량당 생성되는 이온의 전하량으로 정의되며 단위는 R 또는 C/kg이며

$$1\,R = 2.58 \times 10^{-4}\ C/kg$$이다.

② 흡수선량 (Absorbed dose, D)

흡수선량은 피폭받은 물질의 단위질량(dm)당 전리방사선이 부여한 평균에너지($d\varepsilon$)이다.

$$D = \frac{d\varepsilon}{dm}$$

SI 단위는 J/kg이고, 특수명칭은 그레이(Gy)) 또는 라드(rad)[31]이다. 흡수선량은 방사선과 물질간의 상호작용과 그 영향을 정량적으로 나타내는데 중요한 수단이다.

③ 등가선량(Equivalent dose, H_T)

동일한 흡수선량이라 할지라도 이로 인한 생물학적 영향과 효과는 방사선의 종류에 따라 다르게 나타난다. 따라서 서로 다른 생물학적 영향을 같은 영향으로 나타내기 위하여 방사선의 종류와 에너지에 따른 생물학적 효과의 차이를 방사선가중치(W_R)로 보정한 양으로 다음과 같이 나타낸다.

$$H_T = \sum_R D_{T,R} W_R$$

31) 1 Gy =100 rad

여기서 $D_{T,R}$은 조직에서의 흡수선량이며, 등가선량의 사용단위는 시버트(Sv), 렘(rem)[32]이다. 방사선의 종류에 따른 방사선가중치는 표 63과 같다.

[표 63] 방사선 가중치

방사선의 종류	방사선가중치
광자, 전자	1
중성자 < 10 keV	5
10 keV - 100 keV	10
100 keV - 2 MeV	20
2 MeV - 20 keV	10
over 20 MeV	5
양성자	5
알파입자	20

방사선방어를 목적으로 하는 피폭으로 인한 위험의 객관적인 평가 척도는 흡수선량이 아니라 여기에 방사선의 선질, 흡수선량 누적률, 피폭장기의 생물학적 중요성 등의 인자를 보정한 양이 되어야 한다.

④ 유효선량 (Effective dose, E)

체내 장기나 조직의 등가선량은 균일하지 않으며 조직에 따라 암 위험이 다르다. 유효선량은 조직별 등가선량에 해당 조직의 상대적인 위험도인 조직 가중치를 고려한 양으로 다음 식과 같이 정의하며 단위는 등가선량과 같다.

$$E = \sum_T H_T W_T$$

여기서 W_T는 조직가중치이며 표3과 같다.

32) 1 Sv = 100 rem

[표 64] 조직가중치

조직명	조직가중치	조직명	조직가중치
생식선	0.2	간	0.05
적색골수	0.12	식도	0.05
결장	0.12	갑상선	0.05
폐	0.12	피부	0.01
위	0.12	뼈표면	0.01
방광	0.05	기타조직	0.05
유방	0.05		

2. 진단적 접근- 결정적 영향 평가

1) 방사선사고의 유형

먼저 방사선사고의 유형(Types of radiation accidents)에 대해 알 필요가 있다. 외부피폭〔external exposure(irradiation)〕과 오염(contamination)으로 나눌 수 있으며, 이에 따라 진단과 치료를 시행할 수 있다(표 65).

(1) 외부피폭

외부피폭은 크게 전신과 부분으로 구분하며 방사선원에 직접적인 접촉이 없어도 폭로가 가능(예 x-ray)하고, 폭로원에서 이탈시 피할 수 있다. 이러한 외부피폭환자 처치 시 의료진의 피폭은 없다. 중성자에 폭로되는 경우도 인체가 방사화될 수는 있으나, 의료진에게 유의성은 없다.

(2) 오염

우선 원하지 않는 방사성 물질이 체내와 피부에 오염된다는 사실과 오염은 액체, 분진, 기체상태이며, 오염된 사람은 그 물질의 종류에 따라 다르지만 지

속적으로 방사화되고 피폭된다는 사실을 염두해 두어야 한다. 또한 오염환자의 처치가 문제이다. 오염이 제거되거나 물리적으로 붕괴될 때까지 의료진 역시 피폭된다는 것이 중요하고 따라서 의료진은 오염된 환자로부터 의료진 자신은 물론 오염이 확산되지 않도록 주의가 필요하다.

[표 65] 방사선사고의 유형

사고의 형태	일어나는 장소	방사선
전신피폭	원자력시설 병원 방사선치료 방사선진단 공업 비파괴검사 멸균시설	중성자 γ X γ
국소피폭	위와같음	X γ β
오염	원자력시설 병원RI 또는 연구실 공업연구실	 α
외부 피부 창상	교육 연수원 연구실	 β γ
내부 섭취 흡입 주사	위와 같음	 α β γ

2) 방사선건강영향 평가

방사선에 의한 건강영향은 잠재기간의 유무에 따라 급성과 만성으로 나누어지며, 역치의 존재유무에 따라 결정적 영향과 확률적 영향으로 나눌 수 있는데, 진단적 접근 또한 이 틀로 진행한다.

방사선의 선량의 크기와 방사선 손상 평가 절차의 가장 기초적인 접근은 표5를 참고로 하면 될 것이다.

[표 66] 방사선 손상 평가 절차

절차	내용	시작 시간	최저 노출 요구량
문진	오심, 구토	48시간 이내	- 150 rads
진찰 소견	홍반	수 시간- 수일	- 300 rads
	탈모	2-3주이내	- 300 rads
혈구수	임파구수 <1,000/mm^3	24-48시간 이내	- 100 rads
염색체 분석	이동원, 원형,	수시간 이내	- 10 rads
정자수	<2천만/ml	7주 후	- 15 rads

선량에 따른 증상을 좀더 자세히 살펴보면 다음 표와 같다.

[표 67`] 급성피폭 후 증상의 시간별 분포

조직 선량	증상	퍼센트	피폭 후 시간
50-100 cGy (0.5-1.0 Gy)	식욕부진	15-50	3-18 hr
	오심	5-30	3-20 hr
	구토	15-20	4-16 hr
100-200 cGy (1-2 Gy)	식욕부진	50-90	1-48 hr
	오심	30-70	4-30 hr
	구토	20-50	6-24 hr
	피로	25-60	3-72 hr
	허약	25-50	3-48 hr
	출혈(경증)	10	1-5 wk
	고열	10-50	2 days-5 wk
	감염	10-50	1-5 wk
	사망	<5	5-6 wk
200-350 cGy (2-3.5 Gy)	식욕부진	90-100	1-48 hr
	오심	70-90	1-48 hr
	구토	50-80	3-24 hr
	설사	10	4-8 hr
	피로(중등도)	60-90	2 hr-6 wk
	허약(중등도)	50-80	2 hr-6 wk
	출혈	10-50	1-5 wk
	고열	10-80	1-5 wk
	감염	10-80	2-5 wk
	궤양	30	3-5 wk
	사망	5-50	4-6 wk
350-550 cGy (3.5-5.5 Gy)	식욕부진	100	1-72 hr
	오심	90-100	1-72 hr
	구토	80-100	3-24 hr
	설사	10	3-8 hr
	피로	90-100	1 hr-6 wk
	허약	90-100	1 hr-6 wk
	두통	50	4-24 hr
	출혈	50-100	6 days-6 wk
	고열, 감염	80-100	6 days-6 wk
	사망	50-99	3.5-6 wk
550-750 cGy (5.5-7.5 Gy)	식욕부진	100	1-72 hr
	오심	100	1-72 hr
	구토	100	1-48 hr
	설사	10	4-6 hr
	피로, 허약(중증)		1 hr-2 wk
	현기증, 방향감각 상실	100	4-48 hr
	두통	80	4-30 hr
	출혈, 고열, 감염, 저혈압	100	10-14 days
	사망	100	2-3 wk

혈액학적 상태평가는 전신선량평지표가 되고 국소피폭과 전신피폭의 증강과에 관한 색체이상 분포를 관찰하여 균질성 및비균질성 피폭을 구분할 수 있다.

급성방사선증후군은 모든 골수세포에 손상을 입히지만 제일 처음 손상이 되는 혈액세포는 순환혈액 중의 림프구이다. 50 cGy (0.5 Gy)를 초과하는 급성 전신 피폭이 있은 지 24시간 후에 림프구는 감소하므로 그러한 소견은 유용한 생물학적 선량평가치이다(표 68). 림프구수가 큐빅 밀리미터 당 500개 이하일 때는 회복이 거의 불가능하다. 과립구는 피폭 후 처음엔 증가하지만 과립구와 혈소판수 모두 피폭 후 초기 몇 주 동안 급격히 감소하여 보통 30일 경에 최저치에 이른다. 그러므로 조혈계 사망은 보통 피폭 후 30일 경에 출혈 및 감염 등의 원인으로 발생한다. 골수기능이 자연회복 되는 경우는 피폭 후 60일 경에 확실해진다.

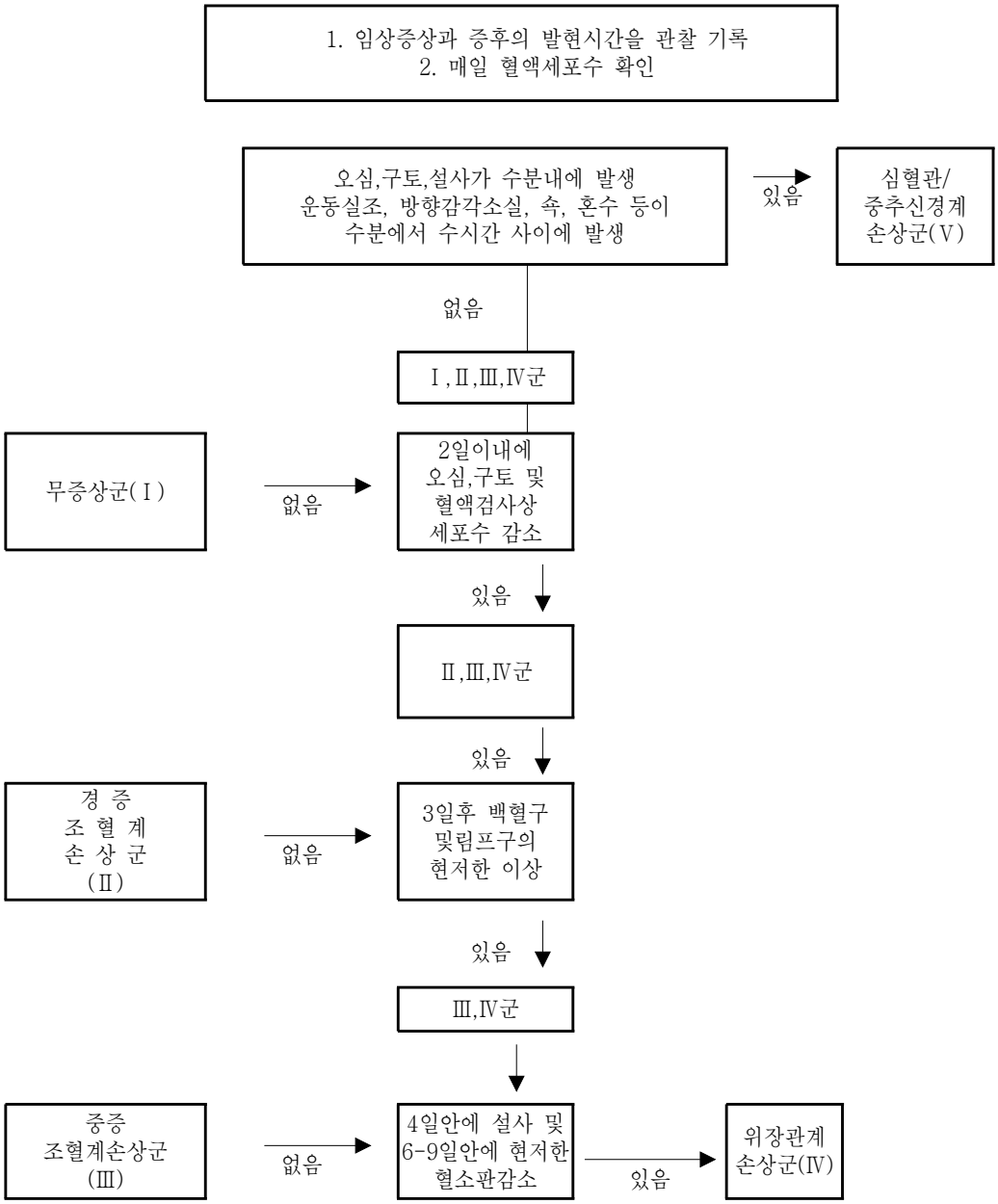
[표 68]. 피폭 48시간 후 림프구 수와 예후평가 관계

절대 림프구수/mm^3	예후 평가
1500-3000	정상
1000-1500	중등도 손상; 예후 좋음
500-1000	중증 손상; 예후 보통
100-500	극히 중증 손상; 예후 나쁨
100미만	치명적

전신피폭 선량이 500 cGy (5 Gy)를 초과하면 위장관계에 손상을 입힌다. 위장관 점막에 손상을 주어 궤양, 장벽의 괴사, 복막염 등이 발생하고, 다양한 병인성 세균이 혈류내로 유입되며 체액의 손실과 마비성 장패쇄증이 발생한다. 선량이 1,300 cGy (13 Gy)를 초과하면 회복은 극히 불가능하다.

전신 또는 상부 몸통 피폭선량이 5,000 cGy (50 Gy)를 넘으면 심혈관계와 중추신경계에 변화가 오는데 보통 두 기관을 결부시켜 신경혈관 증후군이라고 한다. 진정한 중추신경계 증후군의 특징은 즉각적인 중증 신경계 변화가 발생하여, 경련과 함께 수 분 내지 수 시간 안에 사망에 이른다. 단기간에 2,000 cGy (20 Gy)를 넘는 선량에 노출되면 8시간에서 48시간 사이에 혈관계 이상이 초래되어 저혈압성 쇼크, 무산소성 경련, 혼수 및 사망에 이른다.

이상의 내용들로 다음과 같이 환자를 분류할 수 있다(그림 25).



[그림 25] 과피폭 후 임상적 방사선 손상 평가를 위한 환자 분류도(Wald N, 1996)

대부분의 국소 방사선 손상은 손에 발생한다. 두 번째로 흔한 곳은 대퇴부와 둔부이다. 거의 모든 산업용 방사선촬영 선원은 접촉시 1,000 cGy/min/Ci의 선량률을 낸다. 다행히도 선량률은 거리를 두면 급격히 떨어지므로 1 cm 거리에

서는 접촉선량의 1-10 %를 보인다.

국소 방사선피폭 사고에서 처음 1-2주 안에 가장 많이 호소하는 증상은 자극감, 압통 또는 소양감이다. 피폭 후 10일에서 30일 사이에는 수포가 형성되고 궤양이 발생한다. 궁극적인 임상경과는 에너지와 방사선의 투과 및 총 흡수선량에 달려 있다. 종종 베타선에 의한 국소 손상은 이식으로 치료하는데 손상받은 피부 표면은 감마선과 유사하게 보일지라도 궁극적으로 절단이 필요할 수 있다.

초기 선량 평가는 임상징후로 한다. 홍반의 출현, 또는 피부 발적과 함께 동통 등이 두세 시간 안에 발생하면 흡수선량은 5,000 cGy를 넘는다. 다른 방사선 효과, 1도 화상에 해당하는 홍반의 출현은 선량과 선량률에 의존하고 장기간에 걸쳐 피폭 받는 경우에 피부 영향은 감소한다. 600-800 cGy의 X선이나 감마선을 받은 후 1-2일에 피부 발적이 나타난다. 홍반은 피폭 후 첫 주에 증가하고 둘째 주에 옅어진다. 1,000-1,500 cGy의 급성피폭 시는 건성 탈피가, 1,500-2000 cGy의 피폭 시에는 습성 탈피가 발생한다. 탈피는 표피를 경유하는 2도 화상과 같은 손상이다. 2,000 cGy를 초과하면 궤양이 발생하여 서서히 치유되지만 3,000 cGy를 초과하면 괴사를 초래하여 괴저에 빠진다. 화상과 비교하여 4단계로 나누어 살펴보면 다음과 같다(표 69).

[표 69] 방사선 피부반응의 특징과 대책

반응의 강도	제 1 도	제 2 도	제 3 도	제 4 도
전형적인 특징	탈모, 가벼운 홍반, 무증상으로 경과시 회복한다.	강한 홍반 (건성피부염)	수포→미란 (습성피부염)	궤양
선량(cGy)	300~400	600~1900	2000~2500	3000이상
조사를 받은 후부터 반응이 표현되기까지의 기간	3주간	2주간	1주간	2~7일
반응 계속기간	3~4주간	4~5주간	6~7주간	지속
조기반응	피부가 거칠다	피부는 충혈, 홍반, 종창, 탈모한다. 다만, 미란까지는 이르지 않는다.	강한 홍반과 충혈 종창이 나타남. 수포가 파열되어 피부는 미란된다.	심홍색의 홍반이 나타나 수포가 파열되어 피부는 미란됨. 재생경향이 없는 궤양으로 된다.
후기반응	색소침착 탈모는 완전하게 회복된다	색소침착, 탈모, 낙층이 있다.	피지선. 한선이 손상하기 때문에 피부는 거칠다. 피부는 수축하여 말초 모세관 확장을 관찰할 수 있다 (telangiectasia) 상처가 원인이 되어 궤양을 만들기 쉽다	색소침착을 동반한 반흔. 근연부의 말초모세혈관 확장과 중앙부에 난치성 궤양을 만든다.
대책	보조적 처치	보조적 처치 가려움이 심한 경우에는 에어졸린을 분무하는 등, 대증적으로 처치한다.	제3도의 화상에 준한 처치를 한다.	영속적인 궤양을 수술을 하여 식피하는 등 성형외과 처치를 고려한다

탈모도 손상을 평가하는 하나의 지표이다. 일시적 탈모는 단일 조사선량 300-500 cGy에 노출된 후 발생한다. 피폭 후 2-3주에 발생하며, 선량이 700 cGy를 초과하면 모낭에 손상을 주어 재생이 안된다. 전신 모발은 방사선에 의한 탈모에 있어서 민감도가 다르며 두발 맞 수염이 가장 민감하고 흉벽, 액와부, 복부, 눈썹, 속눈썹 및 치골부위 체모는 덜 민감하다.

정자수 측정은 특히 방사선원을 주머니 안에 넣어두었을 때 국소 방사선 손상 평가에 중요하다. 고환에 흡수선량이 500-900 cGy이면 영구불임이 된다. 정자수 감소는 저선량에서도 볼 수 있으며 30-60 이내에는 나타나지 않는다. 남성에서 일시불임은 150-400 cGy의 단일조사로 발생한다.

상부 몸통과 두부에 사고가 발생하면 급성이든 만성이든 눈에 대한 평가가

중요하다.

3,000-7,000 cGy의 분할조사로 망막증이 발생하고, 4,000-7,000 cGy의 분할조사로 시신경병증이 생긴다. 두 가지 모두 혈관손상에 의해 발생한다. 백내장은 눈에 대한 가장 흔한 지발성 병변이고 수정체의 후극에서 시작된다. 백내장의 발생은 선량, 시간 나이에 의존한다. 단일조사로 200 cGy 또는 분할조사로 400 cGy이면 수정체 혼탁이 초래된다. 단일조사로 750 cGy이면 백내장이 발생하며 잠복기는 6개월에서 35년으로 평균 2-3년이다(표 70).

[표 70] 눈의 피폭 선량과 조직 반응의 관련성

부위	선량(Gy)		반응	잠복기간
	1회조사	분할조사		
안검피부	6		홍반, 건조 피부·점막염	2-4주
안검결막		50-60/5-6주	습성 건조 피부·점막염	2-8주
눈썹	10		불완전탈모	1-2주
		20-30/2-3주	완전탈모	2-5주
눈물샘	20	50-60/6주	위축	
각막	10		충혈, 작은 반점상 염증	수주
		30-50/4-5주	충혈, 작은 반점상 염증	수주
		40-50/2-3주	부종	1-2주
		30-40/2-3주	경도의 궤양	3-6주
홍채		>60/5-6주	충혈, 전방혼탁	수일
모양채			염증양 변화	
수정체	2-10	14/1개월이상	수정체혼탁	강: 1개월이내 진행성 약: 수년
망막		30-35/3-4주	초기 부종	수주
맥락막		30-50/3-5주	후기 변성	
		>60/6-7주	망막, 초자체 출혈	
시속		>68/6주	시력소실	2-5년
공막	300-400에도 내성이 있음			

방사선 손상을 평가하기 위해서 피폭선량의 평가가 아주 중요한데 방사선작업종사자의 경우 선량계를 착용하고 작업하여야 하므로 이를 이용할 수 있다. 그러나 사고 선량의 경우 평가범위를 벗어나는 수가 많으며, 이 때 이용되는

것이 안경, 단추, 기타 귀금속, 치아 등을 이용하는 물리적 선량평가법과 말초 림프구의 세포유전학적 분석이다. 이 둘은 전문기관에서 평가할 수 있는 것으로 물리적 선량평가 또는 현장을 재구성한 선량 평가는 한국원자력안전기술원에 문의하면 그 답을 구할 수 있으며, 생물학적 선량평가법은 한국수력원자력 주식회사의 방사선보건연구원이나 원자력연구소의 비상진료센터를 통해 시행할 수 있다. 생물학적 선량 평가법에 대해서 간단하게 살펴보자.

방사선량과 이상염색체 형성과는, 특히 이중심체형, 선량반응관계가 성립한다. 이 기술은 소량의 혈액 10 ml만으로 분석이 가능하며 림프구를 배양하여, 분열시키고, 세포분열 중기에 고정시켜 현미경 관찰을 하는 것이다. 반면에 위와 같이 세포분석은 시간이 소요되는 작업이어서 전 과정이 끝나는 데 일주일이 걸린다. 이 검사는 방사선의 유형, LET 및 선량률에 영향을 받는다는 난점이 있지만 급성 피폭 수주 또는 수개월 후에 신뢰할 만한 선량측정이 가능하다는 장점이 있다. 염색체이상의 분포와 유형은 방사선피폭이 고르게 분포하였는가 또는 부분적이었는가를 말해준다.

최근에는 이외에도 안정형 염색체분석, 미소핵 분석법 등의 생물학적 검사들이 있으며, 이에 대해서는 관련 전문기관에 의뢰하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3. 업무관련성평가의 접근방법 - 확률적 영향 평가

결정적 영향에 대한 평가는 대체로 간단하다. 문제는 확률적 영향에 대한 평가인데, 생식세포 이상에 의한 유전적 이상과 체세포 변이에 의한 발암이 그 예이며 이 경우 아무리 작은 선량이라도 방사선에 피폭되었을 경우 그 발생이 선량에 비례적으로 증가한다는 뜻이다. 현재 국제방사선방호위원회에서는 방호의 목적으로 암발생에 있어 이 이론을 적용하고 있는데 이를 선형무역치 가설(Linear Non-Threshold 가설)이라고 한다.

방사선이 암을 일으킨다는 사실은 많은 연구를 통해서 확인되었다. 그러나

사실 이런 연구들은 고선량과 고선량률 피폭에 의한 결과들인데, 이런 결과를 보여준 연구들은 일본 히로시마, 나가사키 원폭 피해자들의 추적조사연구, 강직성 척추염, 자궁경부암 등의 악성 및 양성 질환의 방사선치료에 의한 2차 발암 추적조사 연구 등이 그 예이다. 저선량 영역에 대해서는 자료가 없으며, 방사선 방호를 위한 방사선의 선량 한계를 제시한 국제방사선방호위원회에서도 200 mSv이하에서는 발암의 증가에 대한 증거를 찾지 못했다고 발표하고 있다. 그러나 국제방사선방호위원회는 방사선 방호의 목적으로 고선량에서의 선량-영향의 상관관계가 발단선량 없이 저선량에도 같은 관계로 유지된다고 가정하고 있다. 현재 알려진 위험도는 1 시버트 피폭시 생애 암위험도는 5% 증가한다는 것이며, 이는 1 렘 피폭된 사람 만명 중에 다섯명은 방사선으로 인한 발암으로 사망한다는 뜻이 된다. 이 값은 전 인구 집단에 대한 명목치일 뿐이며 실제로 구체적인 위험도는 피폭 당시의 연령, 성별, 피폭조직, 피폭 후 경과 시간의 함수로 나타나는 매우 복잡한 문제이다.

유전결함도 암과 마찬가지로 자연적 발생률이 높은 확률적 영향이므로 그 위험은 역학조사에 의해 방사선 피폭에 의한 추가 발현율로 나타내어야 하지만 방사선에 의한 추가 발현율이 발암률보다도 낮아서 확고한 결론을 내리기 어렵다. 실제로 원폭피해자 후손에게서 종합적인 유전 결함률의 증가는 통계적으로 인지가 되나 단일한 질환의 증가는 확인하기 어려운 정도이다.

참고로 흔히 임신중 방사선 피폭으로 인한 임신 지속여부에 대한 의문을 가지는데, 사람에서 방사선에 의한 기형은 임신 8주 이전에 피폭이 있었을 경우, 생존한 임신에서는 확인되지 않았다. 자궁내 피폭과 관련된 가장 일반적인 방사선 기형은 머리의 크기가 작고, 정신 지체가 동반된 것이다. 임신 8-15주 사이에 태아에서 25 rad(0.25 Gy)를 초과한 피폭이 발생한 경우에 이러한 기형의 가능성이 있다. 사람에서 10 rad이하의 태아 피폭에서 방사선으로 인한 기형은 보고된 바가 없다. 임신 16-25주 기간 동안의 고선량 조사는 작은 체형, 정신지체, 소뇌증을 일으키지만 그 이전 피폭보다는 심각한 정도가 덜하다. 25주가 지나면 고선량에 노출된 경우에도 해부학적 결함은 거의 나타나지 않는다. 임신

말기에 선량이 태아에게 치명적일 만큼 충분하다면 대개 산모 또한 치명적이다.

관리의 목적에서 볼 때, 5rad(0.05 Gy) 이하의 태아 피폭은 치료적 유산의 적응이 되지 않는다. 만약 임신 8-15주 사이에 태아에 25 rad(0.25 Gy)를 초과한 피폭이 있을 때, 중추신경계 이상의 위험이 고려될 수 있으며, 유산을 심각하게 고려하여야 한다.

정리하면 몇 번의 방사선촬영으로 인한 피폭을 염려하여 유산을 할 필요는 전혀 없다는 것이다. 과거에 생리 10일 이내로 복부 검사기간을 제한한 때도 있으나 최근의 경향은 분만이 끝날 때까지 기다릴 수 있다면 기다리고 그렇지 않다면 검사를 하는 것이다. 다음 표는 방사선학적 검사시 피폭선량을 나타낸 것이다(표 71).

[표 71] 검사 종류에 따른 추정 전신피폭선량

검사 종류	추정 전신선량(mrem)
Dental	2
Chest	10
Skull	40
C spine	50
Cholecystogram	70
IVP	120
L spine	130
CT head	200
T spine	240
KUB	450
Mammogram	450
Upper GI(include fluoroscopy)	750
Barium enema(include fluoroscopy)	1100

저선량 방사선에 의한 발암 효과는 일반적으로 알려지고 있는 방사선의 발암 이론과는 다를 수 있다는 주장이 설득력을 얻어가고 있다. 따라서 이에 대한 접근이 필요하다. 방사선이 인체에 미치는 영향이라는 것은 히로시마, 나가사

키 원자폭탄의 영향, 체르노빌 사고, 일본의 도까이무라 사고 등의 어두운 이미지로 포장되어 있으나, 이런 결과는 방사선의 일시 피폭에 의한 것으로서, 실제 세계방사선방호위원회의 발암명목치 계산에서도 저선량, 저선량률효과계수) Dose and Dose Rate Effectiveness Factor(DDREF), 저선량과 저선량률 즉 시간당 0.1Gy 이하의 선량률로 누적선량이 0.2 Gy 이하인 경우에 생물학적 효과를 고선량 값의 반으로 계산함. 이에 대한 연구들은 DDREF를 2-10으로 보고하고 있으나, 방사선방호의 보수적인 관점 국제방사선방호위원회(1990)에서 2로 정함. 2를 적용하여 발암위험도를 반으로 나누어 적용했다. 그러나 최근 연구에 의해 저선량 방사선에 피폭된 경우는 고선량과는 다른 반응 즉 적응응답반응이나 또는 방사선 호르메시스라고 불리는 이익반응까지도 발표되고 있는 실정이다. 이를 주장하는 연구자들은 많은 실험과 관찰을 통해 이런 반응이 가능한 근거로서 방사선에 대한 적응응답반응, 방사선 조사에 의한 항산화 물질의 증강, DNA 복구 기능의 활성화, 세포자살 기능의 활성화, 면역기능의 활성화 등을 들고 있다.

이를 자세히 살펴보면, 적응응답반응이란 세포에 대한 고선량 조사시, 이전에 저선량을 미리 조사한 군에서 세포의 생존율이 증가하는 반응을 말하며 이에 대해서는 방사선 발암의 확률효과를 주장하는 방호기구들에서도 인정하고 있다.

최근 신체의 세포에 장해를 주는 활성산소가 주목을 받고 있는데 저선량 방사선의 조사가 이 활성산소를 제거하는 물질의 양을 증가시킨다는 연구보고들이 있다. 또한 유전자정보에 중요한 DNA의 복구를 활성화한다던지, 문제가 생긴 세포를 스스로 자살하게 하는 시스템을 유도한다든지, 면역기능을 증가시켜 암세포의 발생을 줄인다든지 하는 여러 메커니즘이 증명되어 있으며, 이런 기전들을 바탕으로 발암의 억제가 가능하다는 가설들이 제기되고 있다.

또한 저선량 방사선에 대한 각국의 역학적 연구들이 진행되고 있는데, 대표적인 예로 고선량 자연배후방사선지역연구와 방사선작업종사자 연구가 있다. 고선량 배후방사선 지역 연구의 한 예로 중국 광동성 양강현 (평균연간선량

6.4 mSv)에서 1972년부터 계속 진행되어 오고 있는 연구가 있는데 그 인접지역을 대조지역(평균연간선량 2.4 mSv)으로 하는 이 연구에서 현재까지의 연구결과는 염색체 이상에 있어서는 불안정형 이상이 연령의 증가, 개인의 누적선량에 따라 증가하는 경향을 보였지만, 인체에 유해한 영향이 뒤따르는 안정형 이상이 거의 증가되지 않았고, 암 발생률도 자연방사선량의 증가에 따라 유의한 증가를 보이지 않는다는 것으로 저선량방사선과 암발생과의 관련성에 대해 음미할 만한 결과를 보여주는 연구이다.

현재 업무상 질병 평가와 관련한 법은 다음과 같다.

근로기준법 제81조2항의 규정에 의한 업무상 질병의 범위는 근로기준법시행령에 다음과 같이 규정하고 있다. 방사선과 관련되어서는 [별표 3]의 4에 “라듐방사선·자외선·엑스선 기타 유해방사선으로 인한 질병[33]”으로 표시되고 있으며, 산업재해보상보험법시행규칙[개정 2000.7.29 노동부령 제165호] 제39조【업무상 질병 또는 그 원인으로 인한 사망】제1항에 따른 [별표 1] “업무상 질병 또는 업무상질병으로 인한 사망에 대한 업무상 재해인정기준”중 “2. 물리적 인자로 인한 질병”에서는 “마. 유해방사선 : 급성방사선증, 피부궤양 등의 방사선 피부장해·백내장 등의 방사선 안질환·방사선 폐렴·재생불량성빈혈 등의 조혈기장해·골괴사 또는 기타의 방사선 장해”와 같이 기술하고 있다.

과학기술부에서는 2000년 방사선작업종사자의 업무상 재해인정 범위 및 보상기준 설정에 관한 연구를 실시하여 과학기술부고시 제2001 - 35호를 제정하였으며, 그 내용은 부록에 실었다. 여기서 인과확률의 개념이 나오는데 방사선 작업종사자에게서 발생한 특정 암이 방사선 피폭에 기인했는가를 평가하기 위하여 이용되는 인과확률은 여러 가지 가능한 원인에 의한 발암위험(cancer risk)에 대한 방사선 피폭으로 인해 증가된 발암위험의 비율로 정의되며, 방사선에

33) "라듐방사선"이란 표현은 라듐이 전형적인 방사성물질로서 야광도료의 원료로 널리 사용되던 1930년대 이전의 시대에서 유래하는 것이므로, 오늘날의 다양한 방사성물질을 고려하면 "전리·비전리방사선으로 인한 질병“으로 고쳐 쓰는 것이 적절하다.

의한 상대적 기여도를 나타내며 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$PC = \frac{R}{1 + R}$$

따라서 방사선에 피폭되지 않은 경우의 암 발생 위험에 비해 피폭된 경우의 위험(상대위험도, Relative Risk)이 두 배가 높다면, 방사선 피폭으로 인한 상대초과위험도는 $R = 1$이 되며, 인과확률은 $PC = 0.5\,(50\%)$가 된다.

업무상 질병의 인정 평가에는 유해인자에 의한 영향(effect), 즉 질병 또는 증상(군)의 설정과 유해인자의 노출(exposure)을 평가하기 위한 내용이 두 개의 축을 구성하는데, 방사선의 업무상 질병 평가에 있어서 영향의 문제 특히 저선량의 문제는 여전히 많은 과학적 쟁점을 가지고 있다.

4. 치료법

방사선 손상에 의한 환자의 치료는 크게 질병에 대한 치료와 오염의 제거로 나눌 수 있다.

1) 응급환자에 대한 치료

앞서도 말한 바 있지만, 방사선관련 이상의 경우 대개가 사고에 의한 손상이며, 방사선사고에 있어서 응급조치는 피폭자의 치료결과에 결정적인 역할을 한다. 방사선사고 환자치료에 임하는 의료진은 **심각한 의학적인 응급상황이 항상 발생가능한 방사선위험에 선행**한다는 원칙아래 생명을 위협하는 의학적 문제의 치료와 환자의 상태를 안정시키는 것이 방사성 물질의 오염을 제거하는 것보다 급선무이고, 가능한 경우 의학적 치료와 제염을 동시에 시행할 수 있어야 한다. 또한 환자구호에 투입되는 응급치료팀의 안전확보가 중요하다.

평상시 방사선과 방사성 물질에 대한 이해부족으로 의료진 역시 막연한 불안감을 가지고 자신의 피폭과 오염을 두려워하여 필요한 응급치료를 적시에 수행

하지 못할 가능성이 있다. 따라서 의료진들에 대한 일상 진료 외의 방사선사고 시 응급조치와 후송에 관련된 훈련이 필수적이며, 한두 사람에 국한된 사고부터 다수의 환자가 발생된 경우까지 대처할 수 있는 전문진료 인력, 시설 및 설비, 후송체계 등 종합적인 대책수립이 필요하다.

전신 방사선피폭에 의한 손상을 치료할 때는 초기에 기도유지, 호흡 및 혈액순환 유지에 초점을 맞추어야 한다. 혈압, 혈액 개스, 전해질, 소변 검사 등은 가능한 한 빨리 이루어져야 한다. 백혈구 분획을 포함한 혈구수 측정, 염색체 분석을 위한 혈액채취(헤파린 처리) 및 HLA 적합성 검사를 위한 혈액채취도 가능한 한 속히 수행해야 한다. 오심, 구토와 같은 전구기 초기 증상은 diphenhydramine, nembutal, lorazapam 또는 perphenezine과 같은 약으로 치료할 수 있다. 발열은 acetaminophen으로 다스린다. 통증 또는 복부경련 환자는 morphine sulfate로 치료하고, 위장관 출혈이 있으면 simethicon 또는 sucralfate를 투여한다.

조혈계 증상과 그 합병증은 다음과 같이 치료한다. 말초혈액에서 적혈구 수, 혈소판 수 또는 과립구 수가 심하게 감소된 환자는 성분수혈이 필요하다. 빈혈은 치료를 요하는 중대한 문제가 아니다. 그러나 만약 수혈을 하게되면 수혈전에 적혈구 및 HLA 적합성 검사를 하고 적혈구 성분(packed, 세척, 또는 동결적혈구)을 수혈하도록 한다. 혈소판이 큐빅 밀리미터당 2만개 이하 시는 심한 출혈이 유발되므로 그 이상을 유지하도록 주의한다. 혈소판은 HLA 항원을 가지고 있으므로 감작될 수 있다. 과립구 수혈은 큐빅 밀리미터당 500개 이하 시에, 특히 그람음성 세균에 의한 감염이 확인될 때까지는 사용을 자제한다. 수혈전 혈액제제는 림프구 면역성에 의한 부작용을 줄이기 위해 5,000 cGy의 방사선을 조사시킨 후 사용한다. 모든 공여혈액은 사이토메갈로 바이러스(cytomegalovirus)에 대한 항체검사를 실시한다. 또한 폐혈증에 대한 예방이 중요하다. 위장관은 항생제(gentamicin, vancomycin, nystatin)를 사용하여 관장하

도록 하고 점막(구강, 여성생식기)은 니스타틴이나 베타딘 용액(nystatin suspension or betadine washes)으로 감염을 예방하도록 한다. 기회감염을 예방하기 위해 환자를 역격리 환경에 두고 모든 음식 및 용품들을 멸균시켜 사용하며 아사이클로비르(acyclovir)나 트리메쏘프림 - 설파메톡사졸(trimethoprim - sulfamethoxazole) 등의 항생제를 사용한다.

급성 방사선증후군 환자들에 대한 골수이식은 많은 관심사였으나 체르노빌 사고 환자들을 치료한 의사들의 의견은 회의적이다. 즉 골수이식 환자 중에 두 사람만이 생존하였고 이들 두 사람 모두 거부반응이 일어났으나 본인의 골수가 재생된 경우였다. 다시 말해서 골수이식은 극히 어려운 작업이므로 가능한 한 모든 항원들에 대해서 완전히 일치하는 골수를 얻도록 해야하며 환자 자신의 골수를 완전히 제거하는 것이 중요하다. 대부분의 방사선 사고는 불균일하게 피폭이 일어나기 때문에 환자의 전체 골수가 완전히 제거되었는지 알기가 어렵다. 즉 골수천자를 장골극과 흉골에서 하는 경우 세포를 얻지 못할 수 있지만 척추 뼈에서는 세포를 얻을 수도 있다. 이때는 방사성 핵종을 이용한 골수스캔이 도움이 될 수 있다. 자기 골수가 10%만이라도 남아 있으면 골수이식이 아닌 적절한 의학적 치료로써 골수는 재생 가능하다. 골수 자극물질이 치료적 역할을 할 수 있다. recombinant erythropoietin은 피폭 후 적혈구 전구세포 자극에 유용하고 잡락자극인자(colony stimulation factor)는 과립구, 단핵구, 대식세포 등에 대해 역할을 해왔으나 실제 방사선사고 환자에서의 유용성에 대해서는 임상적으로 증명되지 않았고 연구 중이다.

국소 방사선에 의한 피부손상의 치료는 총 선량과 방사선의 투과량에 달려있다. 경증의 홍반은 거의 치료가 필요 없지만 찰과상을 일으키는 정도의 제염, 자극성 용액, 자외선 노출 같은 자극은 피하는 것이 중요하다. 피부손상에 대한 고식적 치료방법은 죽은 세포를 제거하고, 항균제를 바른 후 드레싱하며, 진통제를 처방하는 것이다. 건성 탈피는 가려워지므로 부드러운 로숀을 바르도록 하고 꽉 끼는 옷은 피한다. 궤양에 대한 치료는 궤양부위를 제거하고, 필요한

경우 말단 부위를 절단하며, 넓은 부위에 심각한 괴사가 발생하면 병소 부위를 도려내고 그 위에 피부를 이식한다. 병변의 진행이 수개월 내지 수년에 걸쳐 진행되므로 일반적인 의학적 치료에 우선하여 피부손상을 치료할 필요는 없다. 중증 국소 방사선 손상은 극심한 동통이 수반되고, 장기간의 회복기를 거치므로 비습관성 진통제를 쓰도록 한다. 최근에는 인공피부이식과 같은 새로운 치료가 감염을 잘 조절된 상태에서 좋은 성적을 보이고 있으므로 심한 손상을 받은 환자를 집중화상치료 시설로 후송하는 것을 권고하고 있다.

그 외 국소방사선조사의 치료는 일반적인 증상 치료에 동일하다.

2) 제염

방사선 피폭환자 치료에 있어서 가장 중요한 처치 중의 하나가 제염이며, 이를 통하여 오염으로 인한 지속적인 방사선 피폭을 줄일 수 있는 것이다.

먼저 환자의 의복을 제거하고 이어 방사선학적 조사와 기록을 한다. 환자제염을 위한 모니터링 후 오염부위, 오염준위, 어떤 물질에 의한 오염인지를 조사하며 시료를 채집한다.

제염의 우선 순위는 개방된 상처, 신체의 개구부, 정상적인 피부 순서로 시행한다. 제염과정을 분류하고 기록하는데, 제염작업을 할 때는 환자의 오염이 확산되지 않도록 주의하며, 다시 방사선학적 재평가와 기록을 한다.

오염제거 시에는 이를 시행하기 위한 구역을 설정해야 하며, 또한 오염을 방지하기 위한 준비를 해 두어야 하는데, 그 구체적인 내용은 다음과 같다.

먼저 환자처치가 가능하도록 통제구역을 확보해야하며 또한 바닥을 덮어 오염물질이 남지 않도록 하고 통제구역의 접근을 제한하며 통제구역을 떠나는 모든 것에 대해 모니터할 수 있도록 하며 완충구역을 확보하고 환기를 통제한다.

폐기물관리는 크고, 비닐로 덧씌워진 컨테이너를 이용하며, 오염된 기구나 장갑, 덮게 등은 즉시 교환하고, 방수되는 천을 사용하여 오염확산을 방지한다.

외부 표면의 제염은 다음과 같이 실시한다.

손상이 없는 피부의 제염은 우선 비누와 따듯한 물로 세척하는데 필요시 부드러운 수술장용 brush를 사용할 수 있으며 2-3 회 반복한다. 이어 물로 닦아내고 피부가 마른 후 오염을 측정한다. 이 방법으로 효과가 없을 경우 수용성 약품으로 Betadine scrub, Clorox (작은 부위에는 원액을 사용하고 넓은 부위에는 1:4 로 희석하여 사용한다. 완전히 물로 헹군다.), 식초, 면도용 크림, 샴푸, Shur Clens, 과산화수소액, Count Off, Buf-Puf, 다소 강한 비누 (Lava), Tide 50 % + cornmeal 50 %을 물로 개어서 사용할 수 있다. 비수용성 약품으로 비수용성 세정 크림이 있으며, 대부분의 경우 이런 방법으로 충분한 효과를 기대할 수 있다. 이상의 방법을 여러 번 반복하여도 효과가 없음이 확인되거나 피부에 손상이 생길 위험이 있으면 중단한다.

광범위한 또는 전신 오염시 환자의 상태에 문제가 없으면 자극성이 없는 비누를 사용하여 샤워를 하고 잘 헹군 후 타월로 물기를 닦고 나서 오염 검사를 시행하며 필요시 반복한다.

움직이지 못하는 환자의 경우에는 특수 제작된 치료대에서 샤워를 시킬 수 있는데, 샤워시 코, 입, 눈, 귀, 회음부 및 체모가 있는 부위의 오염을 방지하기 위하여 이 부위에 물이 흘러 들어가지 않도록 하여야 한다.

국소적 오염의 경우 방수지와 접착 테이프를 이용하여 오염되지 않은 인접부위로 오염이 확산되는 것을 방지할 수 있도록 한다. 자극성이 없는 비누와 물을 사용하여 세척하며 필요시 반복한다. 비누와 물로 세척하는 것이 효과가 없으면 위에서 제시한 제재를 사용한다.

제염이 효과적으로 되지 않을 경우 깨끗하게 dressing 하고 다른 오염구역으로 보낸다.

눈의 오염에 대하여는 다량의 소독수나 생리식염수로 세척하되 눈의 내측에서 외측을 향하여 세척한 후 (**내측의 nasolacrimal duct를 통하여 코로 흘러들어가는 것을 방지하기 위한 것임) 눈과 세척액의 오염을 검사하고 필요시 반복한다.

귀의 오염에 대하여는 ear syringe를 사용하여 헹궈내고(** 고막이 천공된 경우에는 세정할 수 없다. 중이 및 내이의 점막에서 흡수되고 Eustachian tube를 통하여 목으로 흘러들어 갈 수 있다) 거즈를 이용하여 닦아낸다.

두피 또는 체모의 오염에 대해서는 샴푸를 2 회 반복한다. 방사선 오염 여부를 측정하고 필요시 반복하는데, 이때 오염된 물이 귀나 눈에 들어가지 않도록 하여야 한다. 대개 체모를 자르고 머리카락은 절대적으로 필요한 경우를 제외하고는 깎지 않는다. 피부에 손상이 가면 심한 내부오염이 올 가능성이 있는 부위는 면도를 하지 않는다.

오염된 상처는 다음과 같은 방법을 이용한다.

소독수, 생리 식염수, 3 % 과산화수소수, povidone iodine 및 기타 상처 세정제로 헹궈내고 거즈로 닦아내며 필요시 이를 반복한다. 이어 소독된 방수 재질로 상처부위를 덮고 상처 주위의 오염부위를 제염한다. 상처에 높은 준위의 오염이 남는 경우 보건물리요원의 조언을 받아 오염된 조직을 수술적으로 제거할지 여부를 결정한다. 수술적으로 조직을 제거하는 경우 모든 제거된 조직을 방사성물질 검사를 위하여 보관한다. 방사능을 가진 물체가 피부를 통하여 들어간 경우, 특히 손가락의 경우, 피부 생검용 punch를 이용하여 제염할 수 있다.

오염된 화상 또는 화학물질에 의한 화상은 표준의 화상치료법을 사용하되 오염이 확산되거나 내부 오염으로 되는 것을 최소화하여야 한다. 주위의 피부 오염보다 화상부위의 제염을 우선적으로 시행하여야 하며 주위의 오염되지 않은 피부로 오염이 확산되는 것을 방지하여야 한다. 화상 부위의 제염이 끝나면 소독된 드레싱으로 주위 피부 제염시 화상 부위가 다시 오염되지 않도록 한다. 수술적으로 제거(remove)하거나 떨어져 나온 조직은 방사능 검사를 위하여 보관한다.

정리하면 방사선 손상에 대하여는 일차적으로 그 진단이 중요하며, 일단 방사선 손상으로 확인된 경우에는 언제나 내부오염의 가능성이 또한 존재하므로 오염제거와 치료를 위하여 전문진료기관으로 이송하는 것을 고려해야 한다.

5. 참고문헌

방사선사고에 대비한 한국형 의료체계 개발에 관한 연구(최종보고서), 한국전력공사, 1999

Medical Planning and Care in Radiation Accidents, RAEC/TS, ORISE, 1998

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and effects of ionizing radiation, New York, UNSCEAR ,2000.

강만식, 김종봉, 민봉희, 정규회,정해원, 방사선생물학, 교학연구사, 1997

Committee on Radiation Protection and Public Health.. Development in Radiation. Health Science and Their Impact on Radiation Protection. OECD Nuclear Energy Agency, 1997

International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluationof the Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 75. Ionizing Radiation, Part 1: X- and Gamma -Radiation, and Neutrons. IARC.

Lyon, 2000

ICRP publication 60, Annals of the ICRP 21(1-3), pergamon press, ICRP, 1990

Kelsey CA, Introduction. In Paul and Juhl's Essentials of Radiologic Imaging , 6th ed. Lippincott Company, 1993

Mettler FA Jr, Kelsey CA, Ricks RC. Medical management fo radiaton accidents. Boca raton, FL;CRC Press, 1990

방사선작업종사자의 업무상 재해인정 범위 및 보상기준 설정에 관한 연구. 과학기술부,2001.

Medical care of radiation accidents, National Institute of Radiological Science, Japan, 1986

Wald N. Diagnosis and therapy of radiation injuries, Bulletin of the New York Academy of Medicine 2nd series, 1983.

제 6회 방사선 응급의료 구호교육, 방사선보건연구원, 2002

<부록>

◎ 과학기술부고시 제2001 - 35호

원자력법 제109조, 원자력법시행령 제334조 제1호의 규정에 의한 방사선작업종사자등의 업무상질병의 인정범위에 관한 규정을 다음과 같이 고시합니다.

2001년 11월 28일

과학기술부장관

방사선작업종사자 등의 업무상질병 인정범위에 관한 규정

제1조(목적) 이 규정은 원자력법 제109조, 동법시행령(이하 "영"이라 한다) 제334조 제1호의 규정에 의하여 원자력관계사업자와 그 종업원(이하 "방사선작업종사자 등"이라 한다)이 업무상 발생한 질병에 대한 범위를 정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "방사선"이라 함은 원자력법 제2조 제7호의 규정에 의한 방사선을 말한다.
2. "인과확률"이라 함은 방사선작업종사자 등에게 발생한 암이 방사선에 기인되었을 확률로서 다음 식으로 산출되는 값이다.

   인과확률 = $\frac{A}{A+B} \times 100$

   여기서 A는 방사선 피폭에 의한 해당암의 초과위험이며 B는 해당암의 기저위험이다.

제3조(적용범위 및 한계) ① 이 규정은 영 제334조제1호 규정에 의하여 원자력관계사업자가 보상기준을 작성할 때에 적용한다.

② 이 규정에 의하여 업무상질병 인정범위에 해당된다 하더라도 해당 질환이 확률적으로 방사선 피폭에 기인했을 가능성이 높다는 것일 뿐 반드시 방사선에 기인한 것을 의미하는 것은 아니다.

제4조(방사선량 평가) 방사선작업종사자 등이 업무상 피폭한 방사선량은 다음 각호와 같이 평가한다.

1. 원자력법 또는 의료법의 규정에 따른 방사선량 기록이 있고 기록의 하자가 없는 경우에는 기록된 피폭이력 자료를 적용한다.
2. 방사선량 기록이 없거나 불확실한 경우 질환이 있는 방사선작업종사자 등과 동일한 업무를 수행한 방사선작업종사자 등의 피폭기록 등 상당한 증거가 있는 경우에 이를 채택할 수 있다.

제5조(인과확률의 산출) 제2조 제2호의 규정에 의한 인과확률은 과학기술부장관이 따로 정하는 지침에 따른다.

제6조(업무상질병의 인정) 방사선 피폭으로 인한 업무상 질병의 인정범위에 대하여 제7조 내지 제10조의 규정을 적용한다.

제7조(결정적 영향) 대량의 방사선에 단기간에 피폭되거나 장기간에 걸쳐 피폭된 후 다음 각호의 결정적 영향이 발생한 경우에는 이를 방사선 피폭에 의한 업무상질병으로 인정한다.

1. 단기간에 고선량에 피폭된 후 발생한 혈액이상(빈혈, 백혈구감소증, 혈소판감소증 또는 출혈성 경향)
2. 급성 또는 만성 방사선피부장해
3. 전리방사선에 의한 것으로 인정되는 수정체의 혼탁 또는 백내장
4. 기타 전리방사선에 의해 국소적으로 나타나는 신체장해

제8조(백혈병) 최초로 방사선에 피폭된 후 2년이 경과하고 방사선 피폭이 종료된 후 20년이 경과되지 아니한 방사선작업종사자 등에게 만성림프성백혈병을 제외한 백혈병이 나타나고, 방사선 피폭과 질병과의 인과확률이 33%를 초과하는 경우에는 이를 방사선 피폭에 의한 업무상질병으로 인정한다. 다만, 벤젠 등 화학물질, 유전적 요인 등 다른 원인에 의해 발생하였다는 확실한 증거가 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

제9조(고형암) ① 최초의 방사선에 피폭된 후 5년이 경과한 방사선작업종사자 등에게 다음 각호에 해당하는 암이 나타나고, 방사선 피폭과 질병과의 인과확률이 50 %를 초과한 경우에는 이를 방사선 피폭에 의한 업무상질병으로 인정한다. 다만, 다른 원인에 의해 발생하였다는 확실한 증거가 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 간암(간병변이 있거나, B형 또는 C형 등 바이러스성 간염이 있는 경우는 제외한다)
2. 갑상선암
3. 난소암
4. 뇌암
5. 다발성골수종
6. 대장암
7. 방광암
8. 비호지킨스림프종
9. 식도암
10. 신장암

11. 여성유방암
12. 위암
13. 췌장암
14. 타액선암
15. 폐암
16. 피부암

② 제1항 제15호의 폐암이 발생한 방사선작업종사자 등이 흡연력이 있다면 제5조의 규정에 의한 인과확률의 산출에서 흡연의 영향을 고려한다.

제10조(제외되는 고형암) 다음 각호의 고형암은 방사선에 의한 업무상질병으로 인정하지 아니한다.

1. 악성중피종
2. 호지킨스림프종
3. 흑색종

부 칙

제1조(시행일) 이 규정은 고시한 날로부터 시행한다.

이상기압

한림대학교성심병원 산업의학과 권영준[34)]

Ⅰ. 총괄

인간은 평상시 대기압 조건에서 생활하고 있으나 생산적 활동 및 여가 활동의 다양화로 인해 저기압 환경인 고지대 또는 항공기내 생활이 증가하고 있으며, 또한 고기압 환경인 수중에서의 활동도 증가하고 있다.

1. 개요

1) 고지대 저기압 환경

(1) 고도에 따른 기압의 변화

1기압은 흔히 760 mmHg로 표시하며, 기타 표현 방법으로는 760 torr, 1,013 mbar, 1 kg/cm^2, 14.7 psig(14.7 lb/inch^2), 10.08 meter of sea water 등이 있다. 고지대에서의 기압은 중력에 의한 대기 중 공기의 무게에 따라 변화하며, 고도 약 5,500 m에서는 대기압의 1/2, 8,200 m에서는 1/3, 고도 약 10,000 m에서는 1/4로 감소한다.

(2)고지대 저기압환경에서의 생리적 변화

동물이 생존할 수 있는 고도는 약 5,100 m까지로서 산소의 분압이 낮기 때문이다. (참고) 고도 약 5,500 m인 고지대에서의 산소의 백분율은 해면상과 같이

34) 431-070 안양시 동안구 평촌동 896 한림대학교성심병원 산업의학과
전화 : 031-380-1591, Fax : 031-380-1583 E-mail : kwon5966@hallym.ac.kr

약 21%이다. 그러나 해당 지대의 기압이 1/2로 낮기 때문에 산소의 분압 효과는 대기압 조건에서의 산소 농도 10.5%에 불과하다. 저산소환경에 대한 순화현상은 비교적 빨리 이루어져서 12~24시간 이내에 모든 증상이 소실된다. 순화현상은 정상적으로 고도 2,500m 이상에서 생긴다. 처음에는 저산소 분압 때문에 경동맥소체의 화학수용체가 자극되어 호흡촉진이 발생하여 호흡성 알칼리증이 초래된다. 심장박동, 심장 박출량이 증가하고 적혈구와 혈색소량은 고지 도착 2시간 후부터 증가하기 시작하여 혈장량이 감소한다.

(3) 저기압으로 인한 신체장해

(가) 급성 고산병 - 두통, 불면증, 불안, 식욕부진, 호흡의 촉진, 심계항진 등이 나타나며 심한 경우에는 폐부종, 뇌부종이 나타난다.
(나) 고지대 폐부종
(다) 고지대 뇌부종
(라) 만성고산병 - 청색증, 적혈구 과다증, 폐고혈압, 우측심장비대 등이 나타난다.

(4) 급성고산병의 예방

등반 속도가 빠를수록, 심한 육체적 운동을 하는 경우에 증상의 발현과 정도가 빠르고 심하다. 호흡성 알키리증을 예방하기 위한 Diamox(acetazolamide) 투여가 효과적이다.

2) 고공비행과 관련된 저기압 환경

(1) 고도에 따른 3가지 생리적 한계
(가) 고도 5,500 m(18,000 ft)---인간의 고소적응 한계(저산소증)

(나) 고도 19,000 m(Armstrong line)---유효대기압의 생리적 한계(ebulism)
(다) 고도 150-200 km---중력지향적 생리기능의 한계

(2) 여객 운송용 항공기내의 기압 및 환경 변화
(가) 고공 저기압조건에서는 항공기의 안전성을 고려하여 기내 압력을 560-600 mmHg(고도 1,900-2,500 m에서의 기압에 해당)으로 낮추어 외기와의 압력 차이를 줄여주어야 한다. 그 결과 상승시에는 고막이 바깥쪽으로 밀려나오고, 착륙을 하기 위하여 고도를 낮출 때는 다시 대기압 조건으로 압력을 평형시키기 위하여 외부의 공기를 유입할 때 기내의 압력이 높아지므로 고막이 안쪽으로 밀려들어가면서 통증을 유발한다.
(나) 기내의 압력이 낮아져 산소의 분압이 낮아지므로 심폐기능에 장해가 있는 환자는 유의하여야 한다.
(다) 기내의 공기는 외기를 유입하여 관리하므로 습도가 매우 낮아 탈수현상까지 초래될 수 있다. 또한 고공을 비행하는 비행기는 외기의 오존이 유입할 수 있으므로 오존 경보장치가 장착되어 있다.
(라) 고공에서 기체에 파공이 발생하면 기내의 공기가 외부로 빠져나가면서 기내의 압력이 낮아져 저산소증, 고공 감압병이 발생할 수 있다.

3) 수중 고기압환경

(1) 특징

(가) 압력:

수심 10m마다 1기압씩 증가. 1기압은 1㎏/㎠로서 단위 면적 1㎠당 1㎏이 가해지는 상태. 수압만을 뜻할 때는 계기압으로, 계기압에 대기압(1기압)을 합한 압력은 절대압으로 구분하며, 인체에 미치는 영향을 고려할 때는 절대압을 사용한다. 90m수심에서의 계기압은 9기압, 체표면적 1㎠에 미치는 힘은 9㎏, 절대

압은 10기압이다. 엄청난 수압에도 불구하고 팔, 다리 등의 인체가 체형이 유지되는 이유는 팔, 다리가 물로 구성되어 있기 때문이며, 반면 폐나 청각기의 중이와 같이 공기를 함유하고 있는 장기의 체형이 유지되려면 수압과 같은 압력의 기체를 호흡하거나 채워져야 한다.

(나) 수온

수중에서의 열전도율은 공기중에서 보다 25배 크다. 공기중에서 근골격계의 운동은 체열생산을 촉진하여 체온유지를 도와주지만, 수중에서의 운동은 체열생산보다도 물과 접촉하고 있는 피부에서의 체열손실이 더 많기 때문에 오히려 불리하며, 구명대를 착용하지 않고 해상에 조난된 경우, 수면상에 몸을 띄우기 위한 계속적인 팔다리의 움직임은 체온손실을 촉진하여 생존가능 시간을 단축한다.

(다) 소리의 전파:

수중에서의 음파속도는 공기 중에서 보다 4배 빠르다. 그 결과 수중에서는 어디서 소리가 나는지 음원의 위치를 파악하기 곤란하며, 수중 폭발 때 인체가 노출되면 폐, 부비동, 중이 등과 같이 공기를 함유한 장기에 손상을 초래한다.

(2) 수중활동의 형태

(가) 잠함실(caisson) 근무

수중 토목공사(예. 교각건설)에서 활용되며 아래가 개방되어 있는 직육면체의 대형구조물. 아래쪽을 해저에 닿게 한 후, 압축공기를 구조물 내부에 공급하면, 내부의 물이 아래쪽 개방부를 통하여 외부로 배출되어, 구조물 내부는, 구조물의 최하단부가 위치한 수심의 수압과 같은 압력의 건조한 환경이 조성됨. 이 속에서 작업하는 근로자는 고압에 노출되므로 압력에 의한 건강장해가 발생.

(나) 잠수함(submarine) 근무

잠수구나 잠수함 등의 인공구조물속의 평상시 압력은 대기압 조건이므로 압력으로 인한 건강장해는 발생치 않으나 침몰사고와 관련하여서는 발생할 수 있

다.

(다) 잠수(diving)

수압이 인간의 신체에 직접 영향을 미치는 형태로 인체에 가해지는 압력으로 인하여 압력손상(압착증), 감압병, 동맥혈기체색전증, 이압성골괴사 등의 건강장해 발생한다.

Ⅱ. 개별질환(수중 고기압환경의 건강장해)

1. 압력손상(압착증)의 원인

1) 중이압착증

가장 흔한 압착증으로 고막 내외부에 압력차이가 있을 때 발생. 하잠 중에는 중이쪽으로 고막이 밀려 들어가며 날카로운 통증을 유발. 상승중에는 중이의 압력이 높으므로 고막이 외이쪽으로 밀려나옴. 고막이 속으로 밀려들어가는 하잠시에 의도적으로 중이의 압력을 상승시켜 주는 valsalva 조작(코를 막고 코쪽으로 공기를 내뿜음으로써, 이관을 통하여 중이의 압력을 상승시키는 조작)을 행함. 무리한 하잠은 고막에 출혈, 부종, 천공을 유발. 반면 상승 중에는 별도의 의도적 노력 없이도 압력평형이 잘 이루어지나 이관에 장해가 있을 때는 귀속에 무엇이 꽉 찬 듯한 느낌과 함께 통증 발생.

2) 내이압착증:

중이압착증으로 인한 통증을 해소하기 위하여 지나치게 압력평형을 시도했을 때, 난창이나 원창이 파괴되어 발생. 이명, 현기증, 난청, 지남력상실 등 초래.

3) 외이압착증:

귓속에 물이 들어가는 것을 피하기 위하여 귀마개를 착용하였을 때, 고막과 귀마개 사이에 갇힌 공기공간의 압력이 평형 되지 않을 경우에 발생. valsalva 조작으로도 중이 압착증에 의한 통증이 해소되지 않음.

4) 부비동압착증

부비동 개구부가 염증 등으로 막혔을 때 발생. 눈 주위나 눈 뒤쪽에서 날카로운 통증이 발현. 수면으로 복귀 후 코로부터 혈성분비물 관찰.

5) 치아압착증

치수가 노출되거나 충치 내부에 기포 공간이 있을 때 발생

6) 물안경압착증

물안경속의 압력이 주위 수압보다 낮을 때, 상대적 음압현상을 보상하기 위하여 안구 주위의 부종, 안구의 돌출, 안구내 출혈, 비출혈 등이 발생. 대책으로는 코를 통하여 물안경 속으로 공기를 뿜어 넣어줌으로서 압력평형을 유도. 두 눈만 감싸는 물안경은 위와 같은 조처를 할 수 없으므로 잠수에 부적합.

7) 폐압착증

호흡정지잠수법으로 하잠시, 흉곽과 폐속 기체는 보일의 법칙에 의거 압축. 해부학적 잔류폐용적까지는 큰 어려움 없이 압축 가능. 그러나 이 수심을 초과하여 더 깊게 잠수하면, 폐속의 상대적 음압현상을 보상하기 위하여 폐혈관의

확장, 삼출액의 분비가 초래되고 심하면 늑골의 골절과 흉곽의 파괴 초래.

2. 감압병의 특징 및 관리

1) 발생원인

체내에 용해되었던 불활성기체의 기포화.

2) 증상:

(1) 제1형 감압병

사지와 피부를 침범하며, 예후가 가장 양호. 현기증, 구토증, 비출혈이 생기고, 관절통 또는 사지의 근육통이 나타남. 통상 큰 관절부위에 갑자기 통증이 생겨서 관절을 쓰지 못하며, 관절을 굽힌 자세는 취하는 bends가 나타난다. 동통은 서서히 시작하여 진행하며, 여기저기 옮겨간다. 증상은 80%에서 처음 4~6시간 이내에 발생하며, 나머지 20%에서는 24시간 이내 발생. 동통 전에 압통 또는 지각이상이 생기며, 피부 감각이상, 작열감, 부종, 두드러기, 청홍색 반점 및 피부 소양감을 동반한다.

(2) 제2형 감압병

중추신경계와 척수의 기포에 의해 발생하는 것으로 심하고 치명적일 수 있다. 중추신경 및 말초신경이 손상된 소견과 증상으로 현훈, 지각이상, 지각과민, 보행장애, 반사항진, 사지마비, 무력증, 두통, 경련발작, 구토, 시력소실, 시야협착, 실금, 언어장애, 진전, 섬망, 혼수, 마비 등의 증상과 소견이 나타난다. 호흡장애로 인한 호흡기 증상(the chokes), 흉골 통증, 흉부 압박감, 심한 기침, 호흡곤란, 폐수종 및 부정맥, 고혈압 등 순환기 소견을 나타낸다. 제1형과 제2형

의 발생 빈도는 약 7 : 3 이다.

(3) 제3형 감압병

이압성 골괴사가 발생한다. 발생원인은 혈관내의 기포 또는 지방 색전에 의한 혈행장해이며, 호발부위는 견관절, 고관절, 슬관절순이며, 흔히 상박골의 골간 또는 골두에 가장 많이 생긴다. 호발하는 조건은 감압병에 이환된 경험이 있는 잠수자, 잠함실내 근무자 등 직업 잠수자에게 호발하나, 단 1회의 고압노출경험자에게도 발생할 수 있다.
증상은 골체부(shaft)나 비관절면에 발생한 경우에는 대부분 무증상이나, 관절면에 생긴 병소는 관절의 함몰, 근육 및 관절경직, 운동장해 등이 초래되며 골관절염으로 발전한다.
진단은 고압 노출후 짧게는 2-3개월, 길게는 2-3년이 경과하여야 방사선과적 검사로 진단. 치료는 관절면에 발생한 경우에만 치료의 대상이 되고 있으나, 악성 골육종으로 진행된 예가 보고된 바 있다.

3) 감압병 발현특징:
잠수작업 후 1시간이내에 약 60%, 2시간이내에 약 75%, 3시간이내에 약 95%가 발생.

4) 치료
① 고압산소요법.
② 원거리에 전문치료시설이 위치하더라도 후송하는 것이 바람직함.

5) 환자후송시 유의사항:

제1형 감압병인 경우, 치료의 효과판정 기준과 치료방법 결정이 통증의 해소

여부와 그때까지 소요된 시간이므로 진통제 투여를 제한함이 필요. 신경계 장해가 있는 중증감압병인 경우, 100% 산소호흡과 하지를 높이고 좌측으로 누인 상태에서 후송. 항공기로 후송시, 여객기내의 압력이 대기압보다 낮은 저기압이므로 기포발생이 촉진되어 증상이 악화될 수 있음을 고려. 헬리콥터를 이용시에는 가능하면 비행고도를 낮출 것을 요청(300m이하).

6) 우리나라의 잠수병전문치료시설: 대부분 군과 해양경찰에 있슴.

해군해양의학연구원(진해) 및 함정(이동개념)
공군항공의학연구원(청주),
해양경찰구조함(이동개념).
민간시설은 지방공사 강남병원(서울), 고신의료원(부산)에 소재.

7) 감압병 예방:

잠수작업후, 감압절차를 철저히 준수한 이후에도 12시간까지의 불활성기체의 체내 용해정도는 과포화상태이므로 12시간이내에 반복하여 또 다른 잠수를 할 경우에는 후속잠수의 감압시간을 연장해 주어야 함. 또한 충분한 휴식없이 항공기 여행을 할 경우에는 기내의 압력이 저기압이므로 감압병이 발생할 수 있슴.

3. 동맥혈 기체 색전증의 특징과 치료

(가) 발생원인: 폐과팽창증후군과 연관된 폐포 파열과 중증 감압병.
(나) 호발상황: 상승시, 흡기상태에서 호흡을 멈추었을 경우.
(다) 발현특징: 상승중 또는 수면 도착 10분 이내에 증상 발현.
(라) 증상: 발작, 의식상실, 마비, 감각이상, 시력이상, 현기증 등.

(마) 치료: 지극히 응급인 상태로서 신속한 고압산소요법.
(사) 환자후송시 주의사항: 감압병의 경우와 같음.

III. 업무관련성 평가

1. 진단적 접근

1) 감압병의 의학적 진단요건
① 이상기압하에서 작업한 사실의 유무 및 기압의 정도를 파악
② 감압병의 경우에는 작업시간과 감압과의 관계를 파악
③ 전형적인 증상의 출현과 재가압치료에 의하여 증상이 없어지는 상태 파악
④ 관절부의 X-선 촬영, 재가압 치료 등에 의하여 각종 만성 관절염, 메니엘 증후군, 고혈압증 및 경한 뇌졸중에 의한 반신불수 등과 감별

2. 업무관련성 평가

잠수작업, 잠함실내 근무, 고공근무 등으로 대기압보다 높거나 낮은 환경압 조건에 폭로되고 있는 근로자에게 다음 증상 또는 소견이 나타나는 경우에는 이를 업무상 질병으로 본다.

1) 고기압 또는 저기압조건에 노출된 후 6시간 내지 12시간이내에 나타나는 다음의 장해
(1) 폐·중이·부비동 또는 치아 등에 발생한 압착증
(2) 물안경 또는 헬멧 등과 같은 잠수기기에 의한 압착증
(3) 질소마취현상 또는 중추신경계 산소독성으로 속발된 건강장해
(4) 피부·근골격계·호흡기·중추신경계 또는 내이 등에 발생한 감압병
(5) 뇌동맥 또는 관상동맥에 발생한 공기색전증

(6) 기흉·혈기흉·종격동·심낭 또는 피하기종

(7) 배부·복부의 통증 또는 극심한 피로감

2) 고압노출작업환경에 2개월 이상 근무하고 있거나 그 업무를 떠난 후 5년 전후에 나타나는 무혈성골괴사의 만성장해. 다만, 만성 알코올중독, 매독, 당뇨병, 간경변증, 간염, 류마티스성관절, 고지질혈증, 혈소판감소증, 통풍, 레이노증후군, 결절성 다발성 동맥염, 알캅톤뇨증 및 약물치료 등 다른 원인에 의한 경우를 제외한다.

3. 업무적합성 평가

1) 의학적 감시

① 잠수작업을 할 때마다 잠수작업자에 대해 건강진단을 실시하여 잠수에 적합한지 판단

: 과체중, 감압병을 유발하기 쉬운 혈관장해, 혈액과응고증, 폐색성 폐질환, 탈수증 또는 최근에 골절상을 입은 경우 취업시키지 않도록 한다.

② 질병이 발생하였을 때는 완전히 회복되었는지, 잠수작업에 적합한지를 자세히 평가

③ 또한 정기적으로 건강진단을 실시하되, 그 빈도는 잠수의 깊이, 잠수시간 등 잠수형태에 따른 위험성을 고려하여 정한다. 건강진단을 통해 급만성 장해를 가려내도록하며, 흉부 X-선 검사는 3년마다 실시한다.

2) 적성 배치

: 다음에 해당하는 자는 잠수작업을 금하도록 한다.

① 연령 : 40세 이상된 자로서 잠수작업의 경험이 없는 자

② 알코올 중독자

③ 침해되는 장기의 이상이 있는 경우 : 폐장, 심장, 부비강, 신경계 또는 운동

기계에 선행질병이 있는 자

3) 업무수행 적합 여부 평가시 고려해야 될 건강상태

① 비만 ② 심한 난시, 혹은 이비과적 질환자

③ 중추신경장해 ④ 심혈관계 질환

⑤ 호흡기계 질환(폐과팽창 증후군등)

⑥ 중등도 이상의 근골격계 장해(이압성 골괴사, 상하지 통증, 관절통 등)

⑦ 치주질환 ⑧ 경련성 질환, 기타 정신질환자

⑨ 만성적인 빈혈, 지혈계통 이상 ⑩ 임신

⑪ 위식도 역류증 ⑫ 알콜중독

IV. 참고문헌

대한산업의학회. 산업의학연수교육교재. 1996.

산업안전공단. 근로자건강진단실무지침. 1999.

산업재해보상보험법 시행규칙 제39조: 별표1 업무상 재해인정기준.

정규철. 직업성질환. 고려의학 1999.

LaDou J. Occupational and environmental medicine. 2nd edition. 1997.

<부록>

1. 압력과 관련된 기체의 법칙에 의한 현상

1) 보일의 법칙

'기체의 체적은 절대압력과 반비례한다'는 법칙. 제주도 해녀와 같이 호흡정지잠수를 하는 경우, 수심이 깊어질수록 흉곽이 압축되어 체적이 감소하며 그 결과 약 4-5m보다 깊게 잠수하면 음성부력이 되어 보다 쉽게 가라앉음. 외부 수압이 높아지면 청각기의 고막이 중이쪽으로 밀려 들어가면서 통증이 발생(중이압착증). 물안경을 착용하고 있는 경우에 물안경 속의 공기체적이 감소하면 그 공백을 메꾸기 위하여 안구가 돌출하고 결막하 부종이 발생, 압력차가 심한 경우에는 안구출혈, 비출혈이 초래(물안경 압착증). 수면을 향하여 상승하면, 신체에 가해지던 수압이 점차 작아지면서 폐속의 공기가 팽창함. 이때 증가된 기체량을 적절히 외부로 배출하지 못하면 폐가 파열(폐과팽창증후군). 이때 기포가 폐혈관에 유입되면 다양한 장해(동맥혈기체색전증)가 유발된다.

2) 달톤의 법칙

'혼합성분의 기체에서 각 기체의 분압의 합은 전체 압력과 같다'는 법칙. 호흡정지잠수때 폐가 압축되면 폐내압은 수압과 같아짐. 그 결과 각 기체의 분압은 증가된 수압에 비례하여 높아짐. 공기중의 산소농도가 21%이므로, 90m수심에서의 압축공기 중의 산소농도 역시 21%로 같음. 그러나 40m 수심에서의 산소분압은, 전체 압력이 절대압으로 10기압이므로, 10배로 증가하여 대기압조건에서 200% 산소의 효과와 같아져 중추신경계 또는 호흡기에 독성효과 유발(산소독성). 반면 질소는 공기중에 약 79%가 있으므로 90m 수심에서의 질소분압은 대기압조건에서 790% 질소의 효과와 같아져 비정상적 현상 초래(질소마취현상).

3) 헨리의 법칙

'기체의 액체에 대한 용해도는 기체의 분압에 비례한다'는 법칙. 달톤의 법칙에 의거 분압이 높아진 각 기체는 시간이 경과함에 따라 인체에 과다하게 용해됨. 이후 고압에서의 작업을 마치고 수면으로 복귀할 때, 신체에 가해지는 압력이 낮아짐에 따라 각 기체, 특히 질소, 헤리움, 수소 등의 불활성기체는 체액으로부터 해리되기 시작하며, 이때 압력 변화의 차이가 적으면 서서히 해리되어 호흡기를 통하여 체외로 배출되지만, 압력의 변화가 급격하면 '사이다 용액속에 기포가 형성'되는 것처럼 체액중에 기포를 생성. 그로 인하여 다양한 형태의 신경계장해, 혈행장해, 근골격계의 기계적 장해 등이 초래(감압병).

2. 주요 잠수방법의 이해

1) 잠수장비에 의한 분류

(1) skin dive

호흡정지잠수(breath hold dive)로서 기본적 장비는 두 눈과 코를 함께 덮는 물안경, 공기대롱(snorkel), 물갈키(fins)로 구성. 약 30-50m의 한계수심을 초과하여 잠수하면 폐압착증 발생. 호흡정지시간의 장단에 따라 잠수시간이 결정되지만, 수중에서는 수압으로 폐가 압축되어 폐내 압력이 상승하므로, 달톤의 법칙에 의거, 산소의 분압이 상승하여 대기압 조건때 보다 호흡정지시간이 연장. 그러나 호흡정지시간을 더욱 연장하기 위하여 잠수직전에 시도되는 지나친 과호흡(hyperventilation)은 위험. 그 이유는 과호흡으로 폐포내 산소의 농도는 대기중의 산소농도에 가깝도록 약간 높아지며, 또한 수중에서는 폐가 압축되어 산소의 분압이 상승(예: 대기중 산소농도가 20%일때, 수심 10m에서는 40%의 효과를 갖음)되어 산소부족현상이 나타나기까지는 상당한 시간이 소요, 그러나 폐포내 탄산가스 농도는 과호흡으로 지나치게(약 5%에서 0.03%로) 낮아지기 때문에 호흡정지시간을 통제하지 못하며, 이후 수면으로 상승하면 흉곽에 가해지던 수압이 낮아짐에 따라 폐가 팽창하면서 폐내 압력이 낮아지고 산소의 분압도 낮아짐. 즉 상승중에 폐포내 산소의 분압효과가 대기압조건에서의 8%수준까지 낮아짐. 그러므로 잠수자는 수면으로 상승하는 중에 의식을 잃게 됨.

(2) SCUBA dive

호흡기체를 압축 저장한 고압용기를, 잠수자가 휴대하고 행하는 형태의 잠수로서, 폐압착증을 예방하기 위하여, 수압과 같은 압력의 기체가 공급되도록 자동감압장치가 있슴. 수심이 깊어지면 절대압에 비례하여 호흡기체가 빨리 소모됨(참고: 수심에 관계없이 1회 호흡시 소모되는 기체량은 0.3-0.5리터이나, 그 양은 수압에 비례하여 압축된 상태이므로, 10, 20, 40m에서 소모되는 양을 대기압 조건으로 환산시 각각 2배, 3배, 5배로 많아짐). 깊은 수심에서의 잠수 후에는 감압을 실시하여야 하는데 호흡기체의 부족으로 효과적인 감압시행이 곤란. SCUBA 잠수는 감압을 필요로 하지 않는 비감압잠수의 범위에서 시행하여야 함.

(3) 수상지원식잠수법(surface supplied dive system)

해면상에 위치한 잠수지원선으로 부터 호스를 이용하여 호흡기체를 공급받는 잠수. 호흡기체공급이 원활하므로 보다 깊은 수심에서, 보다 오랫동안 활동가능. 그 결과 체내에 용해되는 불활성기체의 양이 많아지며, 대기압 조건으로 복귀하기 위하여 감압조치가 필요. 잠수수심이 깊어지고 잠수시간이 길어질수록 비생산적인 감압시간은 더욱 연장됨. 그 결과 많은 잠수자들은 변칙적인-자기 경험적 감압방법을 사용하여 감압병에 이환되는 경우가 많음.

2) 호흡기체에 의한 분류

(1) 압축공기잠수

자연상태의 공기를 압축하여 호흡기체로 사용하는 잠수. 60m 보다 깊어지면 기억력, 판단력이 감퇴하고 환각, 환청, 환시등의 증상이 나타나는 질소마취현상이 발생(대기압 조건으로 복귀하면 아무런 후유 증상없이 제 증상이 소멸하는 가역적 현상임). 90m 보다 깊어지면 중추신경계 산소독성이 발생. 약 160m 보다 깊어지면 호흡기체의 밀도 증가로 효과적인 수중활동곤란(호흡저항에 기인함). 평상시 안전을 최대로 고려한 잠수 허용수심은 약 60m.

(2) 혼합기체잠수

압축공기잠수의 단점을 보완하기 위하여 개발된 잠수법. 마취현상이 없거나 적고, 압축이 되어도 밀도증가가 크지 않은 불활성기체와 산소를 혼합하여 이용하며, 대표적인 기체는 헤리움 가스임. 압축공기잠수보다 감압에 소요되는 시간이 긴 문제점과 값이 비싸고 목소리가 변성하는 등의 단점이 있음.

비전리방사선

한림대학교성심병원 산업의학과 권영준[35)]

Ⅰ. 전체 개요

비전리방사선은 전자파에서 방출하는 광전자(photon)가 원자의 전리화를 일으킬 만한 에너지를 가지지 못하는 전자파를 말하며, 텔레비전 및 라디오파, 적외선, 가시광선, 자외선 부분이 이에 속한다. 비전리방사선은 직진하는 성질을 가져 집중할 수 있으며, 굴곡될 수 있다. 방출하는 에너지의 양은 주파수에 정비례한다[36)]. 에너지량은 작은 단위, 즉 광양자(quanta) 단위이며, 전자볼트(electron volt: eV)로 표시한다. 비전리방사선이 물체에 닿으면 에너지가 흡수되며, 전리방사선에 비해서 저주파이기 때문에 에너지량이 적다. 따라서 전리작용을 나타내지는 않고 대개는 열에너지로 바뀌어서 여러 가지 생리작용을 하게 된다.

1. 자외선(ultraviolet radiation : UVR)

태양에서 방출되는 강도가 낮은 눈에 보이지 않는 복사에너지이며, 파장은 100~400nm 범위이다. 생물학적 작용은 파장 320~400nm의 근자외선(UV-A)과 290~320nm의 중자외선(UV-B)에 의해 이루어진다. 파장이 280~315nm 자외선을 특히 Dorno선이라고 하며, 소독작용을 비롯하여 비타민 D형성, 피부의 색소침착 등 생물학적 작용이 강력하다. 200~290nm 파장부위는 주로 피부의 각화층 또는 눈의 각막에서 흡수되며, 장파장 부위는 진피, 수정체, 홍체 또는 망막을 침해한다. 인공자외선은 백열등, 형광등 및 방산형 광원에서 방출한다. 산업

35) 431-070 안양시 동안구 평촌동 896 한림대학교성심병원 산업의학과
전화 : 031-380-1591, Fax : 031-380-1583 E-mail : kwon5966@hallym.ac.kr

36) 전자파의 파장과 주파수와의 관계 : $\lambda(m) \times f(Hz) = C$(속도: 3×10^8 m/sec)

장에서는 주로 전기용접을 할 때 강력한 자외선에 노출된다.

자외선의 투과력은 비교적 약하기 때문에 피부와 눈에만 장해를 일으킨다. 자외선에 의한 건강장해는 건조작업 및 경화처리, 전기용접, 레이저광 또는 살균용 자외선 등의 사용으로 생기지만 태양광선 중의 자연자외선량이 많은 상오 10시부터 하오 3시 사이에 옥외작업을 하는 근로자에게 더욱 많이 생긴다. 자외선에 의한 장해를 악화시키는 요인으로서 노출기간, 조사량, 발생원으로 부터의 거리, 전파경로에 관한 지식의 유무 등을 들 수 있다. 자외선은 물과 눈 또는 주변에 있는 물체의 표면에서 반사되어 그 조사량이 증가한다.

자외선에 주로 노출되는 직종은 다음과 같다.

① 자연 자외선 노출 : 농부, 어부, 벌목공, 철로보수공, 벽돌공, 건설공, 노천광부, 도로포장공, 스키교사, 원예사, 정원사, 운동선수, 해양구조대, 수병, 등산가, 군인, 순경, 방문 조사자
② 전기용접 자외선 노출 : 용접공, 파이프공, 영선공
③ 방전관 토치(plasma torch) 사용자
④ 살균용 자외선 노출 : 물리학자, 간호사, 세균검사실 기사, 이발사, 미용사, 식당종업원
⑤ 레이저 자외선 : 실험실 기사
⑥ 건조 및 경화작업자 : 인쇄공, 석판공, 도장공, 목재경화공, 플라스틱공

2. 가시광선

파장 400~750nm의 광선, 눈은 가장 예민한 표적기관이며, 일광, 강렬한 전등, 레이저광, 섬광, 조명등, 용접광 등 강렬한 광원에 오랫동안 또는 반복해서 노출될 때 구조적, 열성 또는 광화학적 반응으로 인해 손상을 받는다.

망막은 440~550nm 파장(청색빛)에 매우 예민하며, 파괴적인 광화학적 반응으로 인해서 태양 망막염(solar retinitis: 일식맹)을 일으키고 망막의 노화 및 황반변성을 일으켜서 시야결손을 초래한다. 특히 수정체가 없는 경우 망막손상을 입기 쉬우므로 광원노출에 주의가 필요하며, 보호용 색안경 착용이 필요하다. 조명이 부족하거나 반사광(현휘)이 있으면 안정피로를 초래한다. 안정피로는 40세 이상 연령층에서 잘 생기며, 증상은 일시적이고, 안정피로가 되풀이 되어도 눈에 손상을 일으키지 않는다. VDT(비디오 영상 단말기)를 사용하는 경우 안정피로를 호소하는 경우가 많다.

3. 적외선(Infrared radiation)

가시광선과 라디오파 사이의 파장부위, 즉 750~3,000,000nm 파장부위를 말하며 750nm에서 1,400nm까지를 근적외선, 1,400~3,000nm 범위를 중적외선, 그리고 3,000nm이상의 장파장을 원적외선으로 구분한다. 태양으로부터 방출되는 6,000℃의 온도를 가진 복사에너지의 54%는 적외선, 34%가 가시광선, 5%가 자외선이다. 절대온도 0도 이상의 온도를 가진 물체에서는 적외선이 방출되고 있다.

가열공정, 탈수공정, 용접, 유리제조, 건조 및 도장작업 등 적외선으로부터 열에너지를 사용하는 산업장에서는 적외선이 방출된다.

4. 마이크로파(microwave) 및 라디오파(radiofrequency)

마이크로파와 라디오파는 공기중을 광속으로 전파하는 파동형의 에너지이며, 파장은 약 1mm에서 약 1m에 이르고, 주파수는 전자파 스펙트럼의 0~1,000GHz 범위를 차지한다. 그 중 300MHz~300GHz 범위를 마이크로파라고 하고, 파장 1m, 주파수 300MHz 이상의 장파장범위를 라디오파라고 한다.

라디오파는 전자파의 방향에 대한 인체의 위치에 따라 그 흡수량이 좌우된다.

주파수 15MHz이하와 25GHz 이상의 주파수 범위는 잘 흡수되지 않으므로 열작용에 의한 장해를 일으키지 않는다. 체내조직의 수분함량이 많을수록 열작용이 심하며, 맥동파가 연속파보다 더 위험하다. 강도가 클수록, 발생원에 가까울수록 열작용에 의한 손상의 위험성이 크다. 또한 환경중의 습도, 온도, 접지, 반사매체, 조직의 혈관분포상태, 조직의 열에 대한 감수성, 외부조사에 대한 해부학적 방패가 없는 조직(예; 눈) 등은 라디오파에 대한 감수성이 크다.

마이크로파 및 라디오파의 발생장비 및 직종을 다음과 같다.

① 밀봉 및 가열장비 : 자동차생산업, 가구 및 목재업, 유리섬유 생산, 종이 생산, 프라스틱제조 및 조립, 고무제품 가열, 직물제조
② 무선통신장비의 관리 : 레이더, 라디오(AM, FM, CP), 텔레비전(UHF와 VHF), 위성방송, 무선통신 등
③ 라디오파의 응용 : 마이크로파의 진공관 검사 및 노후, RF 레이저, RF 용접, 의료용 diathermy 및 가열용법
④ 고압선 작업자

5. 레이저광

복사선 중의 특정한 파장부위의 원자가 자극되어 응집성 및 조준성의 단색광선이 강력하게 방출되는 것을 레이저광(light amplification by stimulated emission of radiation; laser)이라고 한다. 레이저광은 보통 근 및 원적외선, 근 및 원자외선 및 가시광선 부위에서 집중적으로 강력한 에너지를 방출한다.

땜공사, 터널공사, 준첩공사에서 위치, 경사도, 높이 설정 등에 이용되고, 전자공업에서는 용접, 소각, 밀봉 및 조립작업에 사용한다. 강렬한 레이저광원은 단단한 금속과 금강석을 절단하는데 사용되고, 덜 강렬한 것은 의료용, 복사, 광학측정, 분광측정 및 통신용으로 이용되고 있다.

Ⅱ. 개별 질환

1. 자외선

1) 광선각결막염(photokeratoconjunctivitis: 용접공의 섬광성안염(Welder's Flash))

(1) 증상

자외선에 노출된지 6-12시간 후에 눈에 심한 동통, 출혈, 수명, 이물감, 눈물, 안검경련, 안검 및 안면피부에 홍반과 종창

(2) 진단기준

증상 및 직업력, 세극등검사로 양측 각막에 점상 염색부위 확인

(3) 관리 및 치료

대증요법, 얼음주머니 대고 전신 진통제 투여, 안대 및 가벼운 진정제 사용. 국소 마취제는 피하며, 증상은 보통 48시간이내에 소실됨.

2) 백내장(cataracts)

295~320nm 파장의 강렬한 자외선에 노출되면 광화학적 및 물리적 열작용에 의해서 노출된 지 24시간 이내에 백내장 발생됨. 324nm 보다 장파장의 자외선에 반복해서 노출되는 경우에 백내장이 생기는 것으로 보고 된 바 있으나 잘 알려져 있지 않음.

(1) 진단기준

동공산대약을 점안하여 동공을 산대한 후 작은 손전등, 검안경, 세극등 등으로 수정체 혼탁의 정도, 위치 등을 확인

(2) 관리 및 치료

백내장 적출술, 안구내 렌즈 삽입술

3) 기타 눈 손상

300nm 이하의 단파장 자외선은 무수정체인 경우 홍채와 망막손상 야기, 반복적 자외선 노출에 의해 안구결막에 익상편(pterygium)과 표피양 암종(epidermoid carcinoma) 발생 가능.

4) 홍반 형성(erythema)

가장 흔하게 나타나는 것으로 피부에 있는 광활성물질과 작용하여 2~24시간 후에 모세혈관이 확장함으로써 생긴다. 홍반현상은 290~320nm 파장에서 가장 강하게 나타난다. 자외선 조사량이 많을 때에는 모세혈관의 투과성이 증가하여 조직에 부종이 생기며, 수포형성과 박피현상, 오한, 발열, 구역, 드물게 순환기 허탈현상이 일어나며, 때로는 피부 궤양이 발생하기도 한다.

치료 : 급성 일광화상과 수포에 대해 대증요법, 국소 및 전신 진통제, 증상은 48시간이내 소실.

5) 광과민성 반응(photosensitivity reactions)

(1) 광독성 반응(phototoxic reaction)

griseofulvin, tetracycline, sulfonamides, thiazides 및 콜타르 또는 솔라렌(psolalens)을 함유한 약품 등의 사용과 관련하여 흔하게 나타난다. 광독성 반응은 홍반성 낭창(lupus erythematosus), 피부 진균증, 선천성 적혈구조혈성 포르피리아증, 펠라그라, 광선유망상증, 단순 헤르페스, 낙엽상 천포창 등의 전신 질환을 악화시킨다. 푸로쿠마린(furocumarine)을 함유한 여러 식물은 자외선에 대한 감수성이 높아져 이들 물질이 피부에 접촉한 후 320nm 이상 파장의 자외선에 조사되면 식물성 광피부염을 일으킨다. 경증의 광독성 반응은 접촉부위 색소침착이 생기는 반면, 심한 염증성 반응이 생기는 경우 수포를 형성하기도 한다.

(2) 광알러지 반응(photoallergic reaction)

정균제(bacteriostatic agents)와 향수의 성분 등에 의해서 자외선에 대한 광알레르기 반응이 발생하여 피부 자극, 홍반, 수포가 발생.

(3) 관리 및 치료

원인 요소 제거, 경증인 경우 대증요법, 중증인 경우 입원하여 전신 스테로이드 요법 시행

6) 전암성 병변 및 악성 피부암(premalignant and malignant skin lesions)

(1) 전암성 병변

256~320nm 파장의 자외선에 장기간 노출시 광선각화증(actinic kerathosis), 각화극세포종(keratoacantoma), 핫치슨 흑색종(Hutchinson's melanosis) 등의 전암성 병변 발생

(2) 피부암

기저세포암(가장 흔함), 편평세포암, 악성흑색종이 발생하며, 타르와 피치 등의 화학물의 노출에 의한 발암과정을 촉진한다. 위험요인은 백인, 일광화상이 자주 발생한 경우, 선원, 임업종사자, 농부, 색소성 건피증의 병력이 있는 경우이며 이러한 질환이 의심되는 경우 피부과 전문의에게 의뢰하는 것이 바람직하다.

7) 업무관련성 및 업무적합성 평가

(1) 업무관련성 평가

자외선이 노출되는 상태에서 업무를 수행하는 근로자에게 다음에 해당되는 증상 또는 소견이 나타나는 경우에 업무상 질병을 고려할 수 있다.

① 광선각결막염, 용접공의 섬광성 안염
② 백내장, 익상편, 표피양 암종
③ 무수정체인 경우 홍채와 망막손상
④ 피부 홍반 및 피부 궤양
⑤ 광과민성 피부반응 - 광독성 및 광알러지 반응
⑥ 광선각화증, 각화극세포종, 흑색종, 피부암

(2) 업무적합성 평가시 고려해야 될 건강상태
① 백내장 및 진행성의 심한 시력저하
② 심각한 피부질환(안면피부혈관확장증, 각화증, 기저세포암이 아닌 피부궤양, 홍반성난창, 광알레르기성반응) 혹은 피부암이 있는 경우
③ 심각한 시력저하, 광학성안염, 각막염, 결막염이 있는 경우
④ 백내장에 대한 치료로 인공 수정체 이식수술이 필요한 자

2. 가시광선

1) 열상(화상)

강렬한 빛에 의해 망막의 온도가 10~20℃ 상승할 때 발생. 치료용 레이저광에 의해 생길 수 있으며, 빛이 망막색소상피에서 흡수되면 열을 발하여 망막조직이 응고됨.

2) 기계적 손상

Q-switched 또는 mode-locked 레이저광에 조사될 때 음파의 충격에 의해 생김

3) 광손상

강렬한 광선에 장기간 노출되어 망막 온도 상승이 없는 상태(약 1~2℃ 상

승)에서 망막반점의 세포가 손상. 태양을 보호경없이 볼 때와 용접광에 오래동안 노출되는 경우 발생. 초기에는 부종, 후에 반흔을 형성하여 영구적인 시력저하

치료 : 대량의 스테로이드제 투여(초기 60~100mg의 prednison을 투여하고, 10~14일동안 감량)

3. 적외선

1) 건강장해

적외선의 피부투과성은 700~760nm 파장 범위에서 가장 강하고, 3,000nm 이상이 되면 투과력이 떨어진다. 피하 1.5~4.0cm까지 투과하며, 국소혈관의 확장, 혈액순환 촉진 및 진통작용 등을 나타낸다.

파장이 2,000nm 이하인 강렬한 적외선에 노출시 각막, 홍채 및 수정체에 열상(화상)이 발생하며, 피부 열상도 생길 수 있다. 대개는 색소침착을 동반한 급성 피부화상을 일으킨다. 강한 적외선에 쪼이면서 일하는 유리공, 용광로의 화부에서 후극성 백내장(posterior cataract, 초자공백내장)을 일으킨다.

열원에 방열판, 방열장치를 하여 적외선방사을 차단하고, 작업자는 방열복, 방열면, 보호안경 등 위생보호구를 착용토록 한다.

노출평가 : 생물학적 작용이 있는 750~2,000nm 파장범위에 대해 측정한다.

2) 업무관련성 평가

적외선이 노출되는 상태에서 업무를 수행하는 근로자에게 다음에 해당되는 증상 또는 소견이 나타나는 경우에 업무상 질병을 고려할 수 있다.

① 각막, 홍채, 수정체, 망막 화상

② 후극성 백내장

③ 피부 열상 및 색소침착을 동반한 피부 화상

3) 업무수행 적합 여부 평가시 고려해야 될 건강상태

① 백내장, 백내장으로 수술적 처치를 받은 경우, 홍채염이 있는 경우

② 심각한 피부질환(광범한 피부화상 등)이 있는 경우

③ 심한 고혈압 및 당뇨병의 합병증(망막손상, 감각신경이상, 유두부종)이 있는 경우

4. 마이크로파와 라디오파

1) 건강장해

급성으로 대량 노출되면 노출부위에 온감각을 느끼고 점차로 뜨겁게 느낀다. 이외에 불안감, 두통 또는 머리가 멍하고, 현기증, 노출부위의 동통, 눈물과 눈의 이물감, 연하곤란, 식욕부진, 복부산통, 구역 등을 호소한다. 노출된지 몇일 안에 열작용으로 인한 간질의 부종과 응고괴사로 인한 국소 종양이 생긴다. 노출피부는 햇볕에 탄듯하고, 홍반과 가벼운 경결이 생기며, 수포가 형성된다. 혈압이 오르고, 크레아틴포스포키나제(creatine phosphokinase)의 농도가 높아진다. 혈액학적 소견, 뇌파검사 및 뇌주사소견, 혈구침강속도 및 전해질 소견은 모두 정상이다. 급성 열손상 이외에 조직손상은 없다.

치료는 다른 원인에 의한 열상의 경우와 같다. 즉시 환자를 노출원으로부터 격리하고 식염수를 적신 수건으로 창상부를 식히고, 필요하면 상처를 깨끗이 하고 조직파편을 제거한 다음, 항생제를 국소 도포한다.

2) 업무관련성 평가

마이크로파와 라디오파가 노출되는 상태에서 업무를 수행하는 근로자에게 다음에 해당되는 증상 또는 소견이 나타나는 경우에 업무상 질병을 고려할 수 있다.

① 백내장 등의 안질환
② 피부의 급성 열손상

5. 레이저광

강렬한 레이저광은 열 또는 압력에 의해서 피부 또는 눈에 손상을 초래한다.

1) 눈에 대한 작용

온열작용에 의해 각막, 망막 또는 피부에 화상이 발생한다. 200~400nm 파장의 자외선 레이저광은 파장이 짧아질수록 눈에 대한 투과력이 감소하며, 주로 각막에 손상을 입혀서 수명, 충혈, 이물감 등이 생기지만 영구장해를 없다. 1,400~2,000nm의 원적외선 레이저광은 각막표면에서 흡수되며, 각막 혼탁 및 상피조직을 파괴하고, 일부는 안구조직에 전파되어 수정체의 혼탁(백내장)을 일으킨다. 파장 380~760nm의 강력한 가시광선과 적외선은 망막에 작용하여 망막과 맥락에 기능적 또는 기질적인 손상을 주어 비문증 또는 각종 크기의 잔상과 잔색에 이어 별안간 visual flash가 발생하며 시력장해 및 시야협착을 일으킨다. 망막에는 부종, 응고, 출혈, 수정체 혼탁이 생긴다.

2) 피부에 대한 작용

치유되거나 가역적인 것으로 눈에 대한 작용보다 의의가 적다. 홍반, 수포형성, 색소침착 등이 생기며, 피부 표피층에서 거의 전부 흡수되므로 피부손상은 노출시간과 감수성에 따라 다르다. 강력한 레이저광에 조사되면 피부탈색 및 내부 장기에 손상을 입힌다. 약물복용 또는 화장품 사용으로 광감각을 유발할 수 있다.

3) 치료

레이저광에 의한 손상 치료는 다른 원인에 의한 열상에 대한 것과 같다.

4) 업무관련성 평가

레이저광에 노출되는 상태에서 업무를 수행하는 근로자에게 다음에 해당되는 증상 또는 소견이 나타나는 경우에 업무상 질병을 고려할 수 있다.

① 각막, 망막 화상, 각막 혼탁, 백내장, 비문증, 시력장해, 시야협착, 망막부종, 망막출혈

② 피부 홍반, 수포형성, 색소침착, 피부 탈색, 광과민 반응

Ⅲ. 참고문헌

산업안전공단. 근로자건강진단실무지침. 1999

산업재해보상보험법 시행규칙 제39조: 별표1 업무상 재해인정기준.

정규철. 직업성질환. 고려의학 1999.

LaDou J. Occupational and environmental medicine. 2nd edition. 1997.

고온작업

마산삼성병원 산업의학과 이철호[37]

1. 개요

제조업의 생산공정에서 일하는 근로자들이 가장 싫어하는 계절은 여름일 것이다. 근육을 사용하는 육체노동으로 인한 열 발생과 뜨거운 외부온도의 노출은 어느 유해한 작업조건보다 열악한 노동조건을 조성하고 있다. 이러한 노동조건에 대한 일반적인 염려들은 계속되어왔으나 보다 과학적이면서도 현실적인 고온 작업장의 근로자를 위한 건강관리방법들은 전무한 것이 사실이다. 단지, 생수와 염분을 제공하여 주고, 스스로의 증상에 따라 물과 염분을 섭취하게 하는 것이 과연 옳은 방법인지 충분히 검토되지 못하였다.

그러므로, 고온 작업장에서 일하는 근로자의 건강관리를 합리적이고 현실적으로 수행하기 위하여 관리방안을 제시하고자 한다. 이 글에서는 고온 작업장의 온열조건에 대해서 이해하고, 근로자가 고온환경에 순화되는 과정을 검토하여 고온작업장의 근로자의 건강관리방안(산업위생적인 측면과 산업의학적 측면)을 제시하고자 한다.

1) 온열조건

온열조건에는 (1) 기온(air temperature) (2) 기습(air humidity) (3) 기류(air movement) (4) 복사열(radiation heat) 등 4종류가 있다.

37) 마산삼성병원 산업의학과
경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과
055-290-6569, FAX 055-290-6682 hoonji2@hanmail.net

(1) 기온

가장 안락한 기온(지적온도)은 안정시 18±2℃이지만 활동을 할 때에는 활동량이 많을수록 표준기온은 낮은 편이 좋다. 쾌적 기온은 평상복을 입고 적정 기습하에 앉아서 일을 할 때 여름은 24~28℃, 겨울은 20~22℃이다.

온도계의 눈금은 화씨(Fahrenheit,℉)와 섭씨(Centigrade,℃)의 두 가지 눈금이 있다. ℉는 물, 눈 및 ammonium chloride의 혼합물의 온도를 0℉로 하고, 끓은 물의 온도를 212℉로 하여 100등분한 것이다. ℃는 물의 빙점을 0℃로 하고 물의 끓는 온도를 100℃로 하여 역시 100등분한 것이다. 섭씨와 화씨 사이에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$℉ = 9/5 \times (℃ + 32),\ ℃ = 5/9 \times (℉ - 32)$$

(2) 기습

기온이 높아지면 공기 중의 절대 수분량은 높아지지만 비교습도는 낮아지며, 이러한 현상은 체온 발산에 유리하게 작용한다. 즉, 기온이 높을 때는 비습이 낮기 때문에 땀의 증발을 촉진시켜 상쾌감을 준다. 공기 중에 존재하는 수증기량의 표시는 일정 부피의 대기 중에 함유하고 있는 수증기의 질량을 절대습도로 표시하고, 보통 체적 1㎥중에 있는 수증기의 양을 g으로 나타낸다.

상대습도 또는 비교습도라고 하는 것은 검사시의 기온과 동일한 온도의 수증기로 포화되었을 때의 수증기량에 대한 절대습도의 비를 말한다. 이 상대습도는 온열조건을 표현할 때 주로 사용하며 일반적인 쾌적습도는 40~70% 내외가 적당하다.

(3) 기류

우리가 기류를 느끼며 측정할 수 있는 하한 범위는 대략 0.5㎧이다. 이 이하를 불감기류라 한다. 불감기류는 실내나 의복에 끊임없이 존재하며, 우리의 신진대사 특히 생식선 발육을 촉진시키며, 한랭에 대한 저항력을 강화시키고, 체온조절과 혈관운동신경은 물론 신진대사에 좋은 영향을 가져다 준다. 그러나, 강한 바람은 생체를 흥분시키며, 오래가면 피로를 가져온다.

(4) 복사열

보통 온도계로 표시되는 것은 대기의 온도이다. 즉, 인체는 일정한 온도로 가열된 공기 중에 있다고 볼 때 그 때의 기온을 표시해 주는 것이다. 그러나, 실제로 이러한 이론적 상태는 존재하지 않으며, 사람이 있는 곳에는 언제나 복사열을 내는 발열체가 있다. 즉, 태양의 직사광선을 받는다든가 난로와 같은 발열체 주위에 있을 때에는 온도계가 표시하고 있는 실제 온도보다 더 큰 온감을 느끼게 된다.

복사열의 영향 범위는 거리의 제곱에 비례해서 감소하므로 사람 주위에 있는 물체의 온도가 기온과 큰 차이가 없으면 일정한 거리로 떨어진 곳에서는 이런 물체의 영향을 무시할 수 있다.

2) 인체의 체온조절

(1) 정상체온(심부온도)

직장온도 : 37.0±0.21℃　　구강온도 : 36.7±0.21℃

(2) 인체와 환경의 열교환

$$M + Wk = \pm K \pm C \pm R - E \pm S$$

M : 대사에 의한 열 생산량　　Wk : 작업에 의한 열 생산량

K : 대류에 의한 열 득실량　　C : 전도에 의한 열 득실량

R : 복사에 의한 열 득실량　　E : 증발에 의한 열 방출량

S : 체온의 득실량

cf) Winslow의 도표

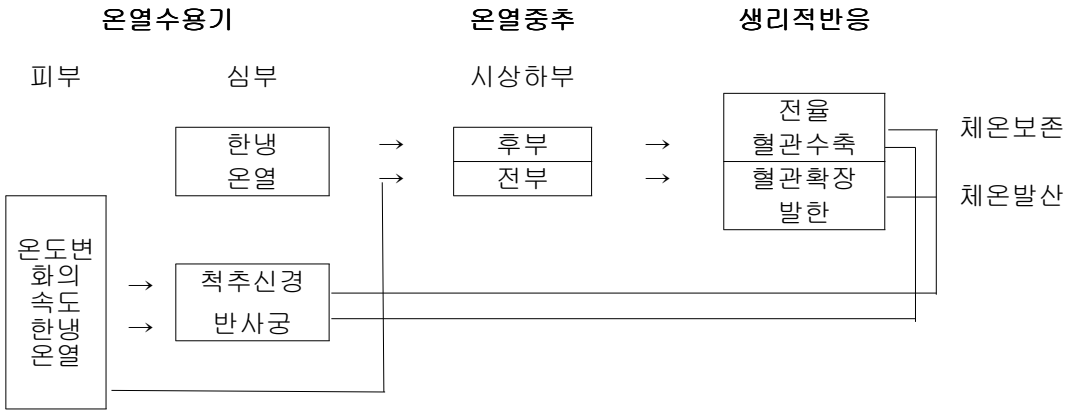
24℃이하 : 인체의 냉각영역(주로 복사와 전도에 의해 열방출)

24~29℃ : 혈관운동영역

29℃이상 : 증발조절영역

34℃이상 : 복사와 전도에 의한 열방출 = 0

(3) 인체의 체온조절작용의 모형도



2. 진단적 접근

온열조건에 의해서 발생한 질환을 진단하고 치료함에 있어 환자의 상태를 정확하게 판단하는 것이 필요하다. 온열조건에 의해서 발생할 수 있는 질환은 생명을 위협할 수 있는 열사병에서부터 가벼운 땀띠까지 다양하게 나타날 수 있는데, 이에 대한 진단은 환자가 나타내는 증상이나 증후를 보고 빠른 시간내에 진단해야 하며, 열사병의 경우 빨리 조치하지 않으면 사망에 이를 수 있다.

1) 열사병(heat stroke)

열사병은 중추성 체온조절 기능장애로서 땀의 증발에 의한 체온방산이 장애되어 체내의 열이 축적되고 뇌막혈관의 충혈과 뇌의 온도가 상승하여 생긴다. 전구증상으로 두통, 현기증, 귀울림 등을 호소하고 무관심상태로 되고, 졸음이 온다. 그러다가 직장체온이 40.5℃이상으로 상승하고 급작스럽게 섬망 및 의식소실이 나타나며, 종종 경련발작이 관찰되기도 한다. 혈액소견은 정상이나 나중에는 산혈증(acidosis)과 요산치가 상승한다. 피부는 땀이 나지 않아 건조할 때가 많다.

치료를 하지 않으면 100%사망하며, 체온이 43℃이상인 때는 치료를 해도 치명률이 80%, 43℃이하에서는 40%정도의 치명률을 보인다. 혼수가 계속되면 예후는 불량하며 중추신경계의 손상이 있을 때는 치료의 효과를 거두기 힘들다. 체온을 시급히 하강시키기 위해서는 응급조치로 얼음물에 담가서 체온을 39℃까지 가능한 빨리 내려주어야 한다. 이 같은 조치가 불가능한 경우에는 찬물로 닦으면서 선풍기를 이용하여 강제 증발을 시켜야 한다. 한편, 울혈방지와 체열이동을 돕기 위하여 맛사지(massage)를 시행해야 한다. 그러나 지나친 체온하강을 피해야 하며, 치료도중 쇼크에 대해서도 충분한 대비가 있어야 한다.

2) 열탈진(heat exhaustion)

고온환경에서 염분과 수분의 적절한 보충이 없이 오랫동안 격렬한 육체노동을 하게 되면 발한에 의한 탈수와 피부혈관의 확장으로 심장으로 되돌아오는 혈액량 감소에 의해 생기는 순환부전과 저혈압이 주원인이다.

전구증상으로 결심한 구갈, 허약, 피로, 두통, 현기증 및 귀울림 등을 호소하다가 점차 의식이 흐려지고 완전히 허탈상태에 빠져 의식을 잃는다. 열실신 및 열경련 증상을 동반할 수 있다. 임상소견으로는 구강온도는 정상이거나 약간 상승하고, 직장온도는 37.5~38.5℃정도 상승하며, 맥박수가 증가하고 피부는 습윤하고 덥거나 때로는 차다. 혈당치는 감소하나 그 밖의 혈액 및 요소견은 현저한 변화가 없다.

치료는 시원한 그늘에서 휴식시키고 염분과 수분을 경구로 보충한다. 심한 환자는 생리식염수를 정맥주사한다. 최소한 24시간 동안의 유식이 권장되며, 며칠동안에 순환기 질환이 합병하거나 병존하지 않는 한 예후는 양호하며 완전히 회복된다.

3) 열경련(heat cramps)

고온환경에서 발한이 심할 경우에 수분만을 보충하여 생기는 염분 부족으로 발생하는 것 같으나, 잘 훈련된 운동선수에서도 근육경련이 오는 것을 보면 단순한 염분결핍보다는 훨씬 복잡한 원인이 작용하는 것 같다.

작업시 가장 많이 사용하는 근육에 1~3분간 지속되는 반복적인 격렬한 유통성 경련이 오는 것이 특징이다. 주로 팔과 다리의 굴근의 경련이 심하다. 근육경련 중에는 환자가 완전히 무력해지게 되며 치료를 받지 않으면 수시간 지속될 때도 있다

피부는 습하고 차가우며 경련이 오는 근육은 당구동같이 단단하고 돌덩이같이 느껴진다. 체온은 약간 상승하며, 혈액은 염분이 낮고, 혈액농축을 보인다.

구갈은 정상적으로 느끼므로 혈액량은 뚜렷하게 감소하지 않는다.

치료는 환자를 시원한 곳에 눕히고 생리식염수를 정맥주사하거나 마시게 한다. 최선의 치유법은 휴식이다. 작업에 복귀하기 전에 1~3일 동안은 적절한 염분 첨가식을 섭취하며 휴식을 취하는 것이 필요하다.

4) 열실신(heat syncope)

혈액이 말초 부위 특히 하지에 저류되어 일시적으로 대뇌 허혈이 오므로 실신하게 되는 경우를 말한다. 이 증상은 고온순화가 안 된 사람에서 잘 오는데, 육체노동을 하지 않더라도 갑작스럽게 올 수 있다. 의식소실 전에는 맥박수가 현저히 증가하지만 직장 온도는 상승하기 않는다. 주로 고온에 오랫동안 서 있어야 하는 사람에게서 문제가 된다. 피부는 차고 습하며 맥박은 약하다. 수축기 혈압은 통상 100mmHg이하이다.

치료는 휴식, 냉각 및 입을 통한 수액 보충이 필요하고, 열실신 발생 이전의 신체 질환을 찾아내 치료하는 것이 필요하다.

5) 땀띠(miliaria, prickly heat)

한선관이 각질 세포의 파쇄물에 의해 막히게 되고, 저류된 땀이 한선관 벽을 통해 주위 조직으로 빠져 나오려는 현상이다. 염증반응은 자극물질과 감염에 의해 생긴다. 피부에 적고 붉은 발진과 수포성 발진이 생기고 매우 자극적이고 따가운 느낌이 있다. 한선이 막힌 부위가 피부 내에서 깊을수록 질환이 심해지고 발진, 발전, 피부탈락, 반점 등 다양해진다. 땀샘이 손상을 입어 발한에 의한 체열 방출효과가 줄어들게 되므로 고온에 견디는 능력을 떨어뜨린다.

관리는 고온폭로 사이에 시원한 환경에서 피부를 건조하게 유지하는 것이 예방에 가장 좋으며, 치료는 건조 화장액(dry lotion)과 화장분(talcum powder) 도포가 좋다.

질환	기전	주 증상	징후 및 검사실소견				예후 및 치료
			피부	체온	혈중 Cl^-	혈액농축	
열사병	중추성 체온조절기능장애 →뇌막혈관의 충혈 뇌의 온도상승	섬망 혼수	건조	직장체온 40.5℃ 이상	정상	정상, 후에 산혈증과 요산치가 상승	예후:치료하지 않으면 100%사망 치명율:43℃이상-80% 43℃미만-40% 치료:얼음물에 담궈서 체온을 39℃까지 빨리 내려준다.
열탈진	발한에 의한 탈수와 피부혈관의 확장→심장으로 돌아오는 혈류량의 감소→순환부전과 저혈압	실신 허탈	습윤하고 덥거나 차다.	구강온도 정상 직장온도 37.5~38.5℃	정상	혈당치 감소, 나머지는 정상	예후:양호하여 완전히 회복 치료:염분과 수분을 경구로 보충, 심한 환자는 생리식염수를 정맥주사
열경련	발한이 심한 경우, 수분만을 보충하여 생기는 염분부족으로 발생	유통성 경련	습하고 차갑다.	약간 상승	낮다	있다.	치료:생리식염수를 정맥주사하거나 마사지
열실신	혈액이 말초부위 특히 하지에 저류되어 오는 일시적인 대뇌허혈	실신	차고 습하다	상승 안함	-	-	치료:휴식, 냉각 및 입을 통한 수액보충
땀 띠	한선관이 각질세포의 파쇄물에 의해 막힘→저류된 땀이 한선관 벽을 통해 주위 조직으로 빠져나오는 현상	피부 발진	붉은 발진과 수포성 발진	땀샘의 소실로 체열방출 효과감소	-	-	예방:시원한 환경에서 피부를 건조하게 유지 치료:건조 화장액이나 화장분을 도포

3. 업무관련성 평가

온열 조건에 의한 건강장해는 업무관련성 평가가 비교적 쉽다. 근로자가 일하고 있는 작업환경에 대한 면밀한 조사와 환자의 상태를 보고 판단한다.

4. 관리 및 치료

1) 환경관리 : 온열조건의 파악 및 작업조건의 허용한계 설정

(1) 지적온도(optimum temperature) : 주관적, 생산직, 생리적인 온도

(2) 고온작업의 허용기준

① 습구흑구온도지수(WBGT index)

이 기준은 작업시간, 휴식시간, 작업자세, 동작 및 사지의 사용 등 작업량을 고려하였고, 고온에 순화되고, 신체적 적성에 맞는 근로자가 적절한 보호구를 착용하고, 음료수나 음식물을 적절하게 공급하는 것을 전제로 한다. 심부온도가 38℃이상 오르지 않고 일할 수 있다.

$$WBGT = 0.7WT + 0.2GT + 0.1DT$$

$$WBGT = 0.7WT + 0.3GT$$

	WBGT indicies(℃)		
	경작업	중등작업	중작업
지속적 작업	30.0	26.7	25.0
75%작업~25%휴식	30.6	28.0	25.9
50%작업~50%휴식	31.4	29.4	27.9
25%작업~75%휴식	32.2	31.1	30.0

② 수정감각온도(CET)

③ 4시간발한예측치(P_4SR)

④ 심박수와 심부온도

심부온도 38℃이하, 심박수 125회/분 이하가 유지되도록 작업한다.
단, 숙련공이 순화될 경우 38.5℃, 심박수 135회/분을 견딜 수 있다.

(3) 방열복 착용에 대한 고려 : 복사열이 심각한 용광로 작업시에는 고려해야 하나, 이 역시도 심각한 열방출의 장해요소가 됨을 알고 있어야 한다.

2) 의학적 대책

(1) 적성배치와 고온순화

고령자와 약물복용자에 대한 고려(약물선택 및 복용시간의 조정 등)가 있어야 하며, 이들의 고온순화는 스케쥴에 맞게 진행되어야 한다.

(2) 적성배치(고열장해에 이환되기 쉬운 조건들)

다음과 같은 위험요인을 가지고 있는 고열 작업장의 근로자를 찾아내고 관리한다.

① 환경온도: 감각온도가 29℃이상인 고온환경에서 격심한 육체노동을 할 때
   가. 고열장해는 작업직후나 오전 중에는 적다. 대부분 작업 6~8시간 후에 발생하며, 옥외작업을 하는 경우에는 11시 30분에서 15시 30분 사이에 많이 발생한다.
   나. 감각온도가 27℃를 넘는 환경에서도 오랜 시간 격심한 근육작업을 계속할 때에는 수분과 염분평형이 깨져서 열경련증이 발생한다.
② 순화부족
③ 연령, 체격, 성별 : 노년기, 유아 / 비만 / 여자
④ 음식물과 술 : 탄수화물과 지방 함량이 많은 뜨거운 음식은 좋지 않다.
⑤ 열사병의 기왕력
⑥ 질환 : 감기, 말라리아, 노인성 퇴행성 질환, 매독, 당뇨병, 신장염, 간경화증, 영양부족, 수면장애, 위장장해(설사, 과음과식), 비타민 부족증, 신경증 등
⑦ 약물
가. 발한을 억제하거나 피하혈류량을 감소하거나 탈수를 초래하는 약물

㉠ atropine ㉡ phenothiazine ㉢ Tricyclic antidepressants ㉣ diuretics
㉤ laxatives ㉥ anticholinergics ㉦ antihistamines ㉧ MAO inhibitors
㉨ vasoconstrictors ㉩ beta-blockers

나. 근육활동을 촉진하여 체열생산을 증가시키는 약물들
㉠ phenocyclidine ㉡ LSD ㉢ amphetamine ㉣ cocaine
㉤ lithium carbonate

(3) 인체의 고온순화

시원한 환경에서 일하던 사람이 갑자기 고온환경에서 작업하게 되면 일련의 생리적 적응현상이 일어나며, 계속적으로 고온에 노출되는 동안에 더위에 견디기 쉽게 된다.

① 생리적 변화

가. 고열환경에 적응중인 사람은 초기에 높았던 직장온도와 심박동수가 계속하여 감소하고, 이에 반하여 땀분비는 초기에는 적었으나 계속 증가한다.
나. 고온순화에 대한 개인차는 초기에 심하고, 일단 순화가 이루어지면 개인차는 물론이고 생리적 부담도 훨씬 적어진다.

② 고온순화의 특징

가. 고온환경에서 가만히 앉아서 있던 사람은 같은 환경에서 작업하던 사람들보다도 고온작업을 할 때에 받는 부담이 크다.
나. 일정한 온도에 순화된 사람이 이 보다 더 심한 고온에 노출될 때에는 계속 순화되어야 한다.

다. 심한 고온에 순화된 사람이 이 보다 낮은 고온환경에 노출될 때에는 처음부터 낮은 고온에 순화된 사람들 보다 생리적 부담이 적다.

라. 고온순화에는 생리적 한도가 있어서 아무리 심한 고온환경에서도 일정한도를 넘는 적응은 일어나지 않는다. 그러나 이 한계는 아직도 명확하게 정해져 있지 않다.

요컨대, 고온순화는 늘 노출되는 조건에 따라 이루어지는 것이므로 실제로 고온작업환경에서 일하게 될 근로자를 선발할 때에는 그 작업환경보다도 더 심한 고온환경에 노출하여 순화시킬 필요가 있다.

③ 고온순화의 속도

가. 순화에 소요되는 시간은 4~7일부터 시작하여 12~14일에 완성된다.

나. 하루 최소노출시간이 필요하지만 그 시간이 얼마인지는 정해지지 않았다.

④ 고온순화의 지속시간

약 2주 동안 지속되고, 그 이후에는 급속하게 없어져서 약 1개월 후에는 완전히 소멸

⑤ 고온순화에 관여하는 인자

가. 탈수 : 탈수상태에서는 비록 이것이 급격하게 생겼거나 천천히 생겼거나 간에 고온순화의 속도가 늦어진다.

나. 소금섭취 : 하루의 소금섭취량이 5~6g정도로 적을 때에는 고온순화가 늦어진다. 그러나 하루 15g이상의 소금을 섭취하더라도 순화가 빨리 이루어지지는 않는다.

⑥ 고온 순화의 방법

가. 처음에 고온에 노출될 때는 생리적 부담이 크다는 점을 생각하면 고온작업에 처음으로 종사하는 근로자에게 곧 작업능률을 십분 발휘할 것을 기대하기는 어렵다.

나. 작업에 투입하기 전에 인공기후실이나 실제의 작업환경에 매일 짧은 시간이라도 노출시켜서 고온조건에 익숙해지도록 할 필요가 있다.

다. 고온작업에 투입하기 전에 약 2주 동안 하루 2시간씩 작업하도록 한다.

- 하루 2시간 미만 고온에 노출시킬 때에는 순화효과를 얻을 수 없고, 그렇다고 2시간 이상 노출하면 부담만 커질 뿐 순화효과가 별로 없다.
- 하루에 2시간씩 노출하더라도 단속적으로 작업시키면 역시 효과가 적다.

라. 극심한 고온조건에 순화되어야 할 경우에는 2 단계 방법을 적용한다. 즉, 처음 며칠 동안은 그리 심하지 않은 고온조건에 노출하고, 그 후에는 극심한 고온조건에 노출한다.

(3) 수분 및 전해질 공급 : 12.5~15℃, 150ml, 15~20분간격, 0.2%이하.

충분한 수분을 공급하는 것이 원칙이다. 고온순화가 잘 되면 잘 될수록 땀의 양이 많으므로, 더 많은 수분을 공급해야 한다. 먹는 물이 따뜻하거나 미지근하면 많은 양을 먹을 수가 없고, 너무 차가우면 배앓이와 설사 등이 유발될 수 있다. 그러므로, 고열작업자가 다량의 물을 섭취하려면 약 12.5~15℃의 물(냉장실의 물을 상온에서 약간 방치한다.)을 150㎖가량(맥주컵 1잔) 15~20분 간격으로 자주 마신다. 충분한 물이 공급되었음은 하루 소변량으로 계산한다. 하루 850㎖이상의 소변량이 되도록 물을 공급한다.

그리고, 염분의 공급도 어느 정도 고려해야 한다. 고열장해 중 열경련의 경우는 땀으로 빠져나가는 염분에 대한 보충없이 계속 수분만 공급함으로써 생길

수 있다. 특히, 순화가 제대로 이루어지지 않은 초기의 땀 속에는 고농도의 염분이 있으므로, 순화되지 않은 초기에 염분의 공급은 중요하다. 그러나, 순화시기에 필요한 염분량도 15g정도로 알려져 있으므로, 우리나라의 하루 평균 염분 섭취량 30g을 고려할 때 그리 염분이 필요한 지는 의문이 있다. 그리고, 염분을 과하게 섭취하는 경우, 고혈압이나 심장질환이 있는 사람에게는 오히려 질병을 악화시킬 수 있으며, 고온순화된 근로자에게 계속하여 필요이상의 염분을 공급하면, 땀으로 배출되는 염분의 양이 많아져 땀띠가 더 심해질 우려가 있으므로 고온순화가 된 근로자에게 염분을 공급하는 것에 대해서는 일정한 제한이 필요하다.

처음으로 고열작업장에 근무하는 근로자가 고온순화의 과정에 있을 때는 초기 땀으로 다량의 염분이 방출되므로 일정한 염분을 공급해야 한다. 그러나, 그 양이 너무 많으면 갈증이 더 심해지고 고혈압 등과 같은 질환을 유발 또는 악화시킬 수 있으므로 일정한 범위내에서 염분을 공급하는 것이 중요하다.

고온순화과정의 초기에 전체적인 염분의 양은 15g 이내로 설정한다. 그리고, 염분의 농도는 0.2%이하의 식염수를 공급하는 것이 좋다. 보통 시판 중인 발포성 식염정제 1개를 300㎖의 물에 녹이면 약 0.1%의 식염수가 된다. 이러한 식염수를 고열작업장에서 8시간 작업하는 동안 500~1,500㎖마시면 초기 고온순화과정에서 소실되는 염분을 보충할 수 있다.

땀으로 배설하는 염분량은 초기 순화과정에는 1ℓ당 4g이지만 계속 땀을 흘리면(고온순화되면), 콩팥의 세뇨관에서 염분의 재흡수가 증가할 뿐 아니라 땀 속의 염분함량도 1ℓ당 1g으로 감소하여 염분의 소실을 방지한다. 따라서 고열작업장에서 일하는 근로자들은 하루 최소한 5g의 식염을 섭취하면 생리적 적응이 이루어질 수 있다. 우리나라의 경우 김치를 즐겨 먹는 사람의 경우, 하루 염분섭취량이 20~30g에 이른다고 한다. 이러한 경우, 특별히 염분을 섭취해야 할 필요가 없으며, 오히려 인위적으로 염분을 섭취하게 될 경우, 고혈압 등의 심혈관계 질환이 유발되거나 악화될 가능성이 있다.

염분섭취에 대한 권고사항을 종합해 보면, 고온순화초기(2주)에는 15g이내의

염분을 0.2%이하의 조금 차가운(12.5~15℃) 식염수의 형태로 500~1,500㎖ 정도 공급하고, 일단 고온순화가 이루어지고 난 다음에는, 개인적인 음식 기호(찬 음식을 즐겨먹는지에 대한)에 따라 차이가 있으나, 5g내외(위 식염수 500㎖)의 염분을 공급한다.

3) 의학적 감시: 건강관리, 상담

(1) 고열작업자에 대한 건강관리

고열 작업조건에 작업자들이 충분히 순화되었고, 수분과 염분의 공급이 적당한 지를 평가해야 한다. 우선 수분 공급이 충분한가에 대한 평가는 하루 소변량으로 해야 하는데, 하루 소변량이 850㎖이상이어야 한다. 보통 고열작업자의 8시간 근무에서 방출되는 땀량은 고열작업장에서의 불감수분량(insensible water loss)이 약 2ℓ정도이고, 고열작업장에서 중등도의 작업을 할 경우 1시간당 1ℓ이상 발한이 이루어지지만 무한정 지속하는 것이 아니고 통상 3~4시간 지속된다. 그리고, 하루 소변량이 1ℓ이상이다. 이러한 모든 상황을 종합해 볼 때 고열작업자가 하루 8시간 작업할 때 평균 10ℓ내외의 수분을 소실하게 된다. 그러므로 반드시 공급해야 할 수분량은 평균 10ℓ내외이다.

다음은 염분이 충분히 공급되었는지를 평가해야 하는데, 이 평가방법은 소변의 Na^+와 Cl^-을 측정하는 것이다. 인체내에 염분이 충분히 공급되지 않으면 혈액이나 소변 중에 Na^+와 Cl^-이 낮아진다. 그리고, 체내 염분이 부족할 경우에는 갈증은 뚜렷하지 않은데 비해, 피로감이나 현기증, 근육의 경련 등은 많이 호소하게 된다. 이러한 증상이 조금씩 나타나면 염분의 부족현상으로 생각하고, 소변 중 Na^+와 Cl^-을 검사하거나 염분을 섭취시킬 필요가 있다.

(2) 건강상담

고열작업자 중 고열에 의한 증상이 나타나면 산업의학 전문의와의 상담을 주선해야 한다. 특히, 약물을 복용하거나, 고혈압, 당뇨병, 갑상선 질환, 기타 소모성 질환을 앓고 있는 근로자의 경우 고열작업과 관련하여 관리지침을 따로 마련해야 한다.

5. 참고문헌

Ladou, Occupational and Environmental Medicine, 2nd Edition, 1997
William N. Rom, Environmental and Occupational Medicine, Toxic peripheral neuropathy 697-709, 1998
Harrison, Harrison's principles of internal medicine, 14th edition, 1997
예방의학과 공중보건 편집위원회, 예방의학과 공중보건, 2001

2-3. 증상 및 징후를 통한 접근법

단백뇨

울산대학교병원 산업의학과 이 헌[38)]

1. 개요

30세 남자환자가 **단백뇨**가 관찰되어 생명보험 회사로부터 보험가입이 취소되었다.
과거병력 상 특이 사항은 없었고 최근에 어떤 약물도 복용한 적이 없었다. 가족력 상에도 당뇨병과 신장병 등의 질환을 가진 사람이 없었다. 내원 당시 흡연을 하였으나 술이나 기타 약물과는 무관하였다. 배뇨 시에도 별다른 장애는 없었으며, 감염이나 전신질환을 시사하는 이상징후는 관찰되지 않았다. 그는 최근에 결혼을 하였고 자물쇠 제조공으로 취직하였다. 혈압은 120/70이었고 임상 진찰 상 특이소견은 없었다.
과연 이 환자는 심각한 신장 질환을 가지고 있을까? 단백뇨의 원인과 정도를 알아보기 위한 검사는 어떤 것이 있을까?

1) 정의 (Definition of Proteinuria)

· 정상인에서 소변으로 배설되는 단백뇨는 40-80mg 정도.
· 정상적으로 배설되는 단백질의 20%는 저분자량 단백질(면역글로불린)이고 40%는 고분자량 단백질(알부민)이며 나머지 40%는 Tamm-Horsfall 단백질이다.
· 소변으로 배설되는 단백질이 150mg/day(0.15g/day)이상일 때 단백뇨로 정의함.

38) 주소: 682-714 울산시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과
Tel: 052-250-7288 Fax: 052-250-7289 E-mail: leehun@uuh.ulsan.kr

2) 분류

(1) 기전에 따른 분류

① 사구체성 단백뇨(glomerular proteinuria)

첫째, 사구체 기저막의 (-) charge를 잃거나, 둘째, 사구체 기저막의 직접적인 손상 또는 (-) charge를 띈 단백질의 소실로 인한 기저막의 구조적인 변화로 기저막의 통로(pore)가 많아지거나 그 수가 증가하여 생기며, 마지막으로 사구체 질환에 따른 사구체내 혈역학적 변화, 특히 사구체 모세혈관 내압의 증가에 의해 발생한다. primary or secondary glomerulopathy 등이 원인이다.

② 세뇨관성 단백뇨(tubular proteinuria)

정상적으로 사구체에서 여과된 단백질들이 세뇨관에서 재흡수되지 못함으로써 발생한다. 여러가지 원인에 의한 tubulointerstitial disease나 acute tubular necrosis 등이 그 원인이다.

③ 범람성 단백뇨(overflow proteinuria)

혈장내에 사구체로 여과되는 단백질이 농도가 증가하여 배설이 증가되는 경우로 다발성 골수종, monoclonal gammopathy 등이 그 예이다.

[표 72] 분류에 따른 단백뇨의 원인

Glomerular	Primary glomerulonephropathy Minimal change disease Idiopathic membranous glomerulonephritis Focal segmental glomerulonephritis Membranoproliferative glomerulonephritis IgA nephropathy Secondary glomerulonephropathy Diabetes mellitus Collagen vascular disorders (e.g., lupus nephritis) Amyloidosis Preeclampsia Infection (e.g., HIV, hepatitis B and C, poststreptococcal illness, syphilis, malaria and endocarditis) Gastrointestinal and lung cancers Lymphoma, chronic renal transplant rejection Glomerulonephropathy associated with the following drugs: Heroin NSAIDs Gold components Penicillamine Lithium Heavy metals
Tubular	Hypertensive nephrosclerosis Tubulointerstitial disease due to: Uric acid nephropathy Acute hypersensitivity interstitial nephritis Fanconi syndrome Heavy metals Sickle cell disease NSAIDs, antibiotics
Overflow	Hemoglobinuria Myoglobinuria Multiple myeloma Amyloidosis

(2) 분자량에 따른 분류

① 고분자량 단백뇨(high molecular weight proteinuria)

고분자량 단백뇨는 알부민뇨를 의미하며 일반적인 dipstick 검사에서 검출된다. 고분자 단백뇨는 사구체의 손상에 의해 발생하는데 이는 유리규산이나 이황화탄소 노출에 의해 발생할 수 있다. 또, 수은, 금, d-penicillamine, NSAID등에 의해서 유발된다.

② 저분자량 단백뇨(low molecular weight proteinuria)

저분자량 단백뇨는 소변에서 β_2-microglobulin 이나 retinol-binding protein(RBP)등이 관찰될 때를 말한다. 대표적인 물질은 납과 카드뮴이다.

3. 진단적 접근

(1) Dipstick 검사(요시험지봉 검사, reagent strip test)

- 한 연구에 의하면 첫 dipstick검사에서 17%가 양성반응을 보였고 이중에서 치료받아야 할 단백뇨는 2%이하였다는 보고가 있다.
- Dipstick 검사상 양성은 대부분 이환율 혹은 치명률과 무관한 양성 단백뇨(benign proteinuria)이다. 동의어로 기능성 단백뇨(functional proteinuria)라고도 함.
- 양성 단백뇨의 원인으로는 탈수, 정서적 스트레스, 발열, 열손상, 강렬한 활동(운동), 자세(기립성), 급성 질환, 염증반응 등에서 나타남.
- Dipstick 검사는 지시약인 tetrabromphenol blue가 단백량에 따라 황색-녹색-녹청색으로 변색되며 이를 다섯가지 표준 색조에 대조 반정량하는 방법으로 ±, +, ++, +++, ++++의 등급으로 표시하는데 이는 대략 10mg/dL, 30mg/dL, 100mg/dL, 300mg/dL, 1,000mg/dL에 해당한다.
- 알부민에 가장 민감하게 반응하지만, 양전하를 갖는 단백질(면역글로불린, Bence Jones단백 등)은 다량 배출되어도 dipstick검사 상에서는 검출되지 아니함.
- 위양성 반응은 알칼리뇨(pH>8), 빌리루빈뇨, 농축뇨, 육안적 혈뇨가 있을 때, 점액, 정액 혹은 백혈구가 포함된 뇨 등에서 나타남.
- 위음성 반응은 산성뇨(pH<3), 희석뇨(요비중이 1.010이하), 비알부민성 단백뇨 등에서 나타남.
- Dipstick검사에서 단백뇨가 2+ 이내로 나오며 현미경검사에서 염증이나 신장

질환을 시사하는 소견이 없다면 한달 후 아침소변을 최소한 2번 시행하여 계속 음성인 경우에는 일시적 단백뇨로 간주하고 더 이상의 검사는 필요없음.

(2) SSA(sulfosalicylic acid) 검사

· 5ml의 소변에 20%의 용액을 3방울 떨구고 섞은 후에 혼탁도(turbidity)를 검사한다.
· 산에 의해 단백질이 변성되고 응고되어 미세한 부유물이 되며, 이에 의한 혼탁도는 단백량과 비례하므로 단백질의 농도를 측정할 수 있다.
· Dipstick에서 검출되지 않는 모든 단백질에 예민하다.
· 위양성 반응은 농축뇨, 육안적 혈뇨, 농뇨, 조영제, penicillins, sulfonamide 등에서 나타남.
· 위음성 반응은 희석뇨(요비중이 1.010이하) 등에서 나타남.

(3) 현미경학적 검사(Microscopic examination)

· Dipstick검사에서 단백뇨가 나오면 요침전물을 현미경으로 검사해야 한다. 혈뇨와 동반되는 경우 적혈구원주가 관찰되면 사구체 질환을 시사하는 소견이다. 육안적 혈뇨가 있으면 위양성으로 간주하지만 현미경적 혈뇨의 경우에는 실제 단백뇨가 나오는 것으로 보아야 한다. 만일, 백혈구나 백혈구 원주가 보이며 세균뇨가 있다면 요로감염을 의미한다.
· (표 73) 소변의 현미경학적 소견에 따른 결과 해석에 대한 설명이다.

표 73. 소변의 현미경학적 소견에 따른 결과 해석

Microscopic finding	Pathologic process
Fatty casts, free fat or oval fat bodies	Nephrotic range proteinuria (>3.5 g per 24 hours)
Leukocytes, leukocyte casts with bacteria	Urinary tract infection
Leukocytes, leukocyte casts without bacteria	Renal interstitial disease
Normal-shaped erythrocytes	Suggestive of lower urinary tract lesion
Dysmorphic erythrocytes	Suggestive of upper urinary tract lesion
Erythrocyte casts	Glomerular disease
Waxy, granular or cellular casts	Advanced chronic renal disease
Eosinophiluria	Suggestive of drug-induced acute interstitial nephritis
Hyaline casts	No renal disease; present with dehydration and with diuretic therapy

(4) 24시간 요단백 정량 검사

· Dipstick검사에서 지속적으로 단백뇨가 나오거나 3+ 이상인 경우에는 24시간 요단백 정량 검사를 실시한다. 크레아티닌 청소율(Ccr)도 같이 검사한다.

· 24시간 소변을 채집할 때는 아침 첫 소변을 버리고 난 후의 소변부터 다음날 아침 첫 소변을 포함한 소변을 모으도록 한다.

· 24시간 요단백 정량검사를 실용적으로 대체할 수 있는 방법으로 무작위 소변 내의 단백질과 크레아티닌 비율(Upr/Ucr)을 사용한다. 이 비율이 하루에 배출되는 단백질의 양(gram)과 거의 일치한다. 즉, 비율이 0.5라면 하루에 0.5g이 배출된 것이다.

· 지속적인 단백뇨가 있다면 고혈압, 당뇨병, SLE, 감염성 질환과 같은 전신질환과 약물, 가족력, 직업력, 악성종양을 시사하는 체중감소 등에 관하여 자세한 병력청취를 해야하고 혈압측정 및 안저검사와 SLE를 시사하는 피부소견이 있는지를 진찰한다.

· 24시간 요단백량이 0.15g에서 2g 범위에서는 원인으로 사구체성(경한 사구체염), 세뇨관성, 범람성을 모두 생각할 수 있다. 24시간 요단백량이 2g에서 4g 범위에서는 원인으로 흔히 사구체질환을 의심한다. 24시간 요단백량이 4g이상일 때는 원인으로 항상 사구체 질환을 의심한다.

· 단백뇨가 하루 2g미만이며 나이가 30세 미만이면 기립성 단백뇨가 원인인지를 검사한다. 기립성 단백뇨를 검사하는 방법은 환자가 배뇨한 후 잠자리에 들고나서 일어나기 전까지 8시간 모은 소변과 일어나서 다음날 잠자리에 들기 전에 배뇨할 때까지 16시간 모은 소변의 단백질의 양을 측정하는 것이다. 기립성 단백뇨는 8시간 모은 소변(누운자세)에서 50mg이하(정상범위)이고, 16시간 모은 소변에서 단백질이 많이 배설되었다면 기립성 단백뇨로 확진한다. 사구체질환의 경우에도 누운 자세에서 단백뇨가 감소하지만 정상으로 돌아오지 않는다는 점이 기립성 단백뇨와 구별된다. 기립성 단백뇨는 청소년과 성인3-5%에서 발견되며, 무증상 단백뇨를 일으키는 원인의 60%까지 차지한다.

· 단백뇨가 2g미만이지만 누운 자세에서 단백뇨가 정상이 되지 않는 경우 혹은 신기능은 정상이고 요침사, 혈압도 정상이면서 전신질환이 없는 경우에는 고립성 단백뇨를 생각할 수 있다. 지속적인 고립성 단백뇨는 진행성 사구체질환의 초기 소견일 수 있다.

· 기립성 단백뇨와 고립성 단백뇨는 치료하지는 않지만 정기적인 추적검사가 필요하다.

· 요 단백질이 하루 3.5g/1.73m²이상인 것을 nephrotic proteinuria라하고 그 이하를 subnephrotic proteinuria라 한다. Subnephrotic proteinuria는 임상적으로 증상이나 징후가 심하지 않은 반면, nephrotic proteinuria에서는 단백뇨에 의한 합병증이 심하게 나타날 수 있다. 단백질 소실이 심하면 호르몬, 미량원소, 비타민 일부가 소변으로 빠져나가며, antithrombin Ⅲ의 소실과 같은 응고인자의 이상에 의해 혈전증이 저절로 생기기도 함.

(5) 요단백 전기영동검사

· 단백뇨의 출처가 불분명할 때는 요단백 전기영동을 시행한다. 단백질중 알부민이 70% 이상을 차지하면 사구체성이며 세뇨관 질환일 때는 알부민보다

globulin이 더 많이 나와 여러 개의 peak를 나타낸다. 범람성의 경우 globulin 중 하나가 큰 peak를 보인다.

· 단백뇨의 원인이 범람성인 경우 혈청 단백 영동, 혈청/요 단백 면역영동을 시행하고, 골수 생검이나 임파선 생검을 하여 원인질환을 진단한다.

· 면역 글로불린이나 일부 보체(complement)가 소실되어 면역 기능이 떨어지고 감염의 위험이 높아지기도 한다. 소변으로 다량의 알부민이 빠져나가면 신증후군의 합병증들이 생긴다. 또, 사구체에서 알부민이 신세뇨관으로 빠져나가면 알부민 자체가 신세뇨관에 손상을 주는 것으로 알려져 있다. 저알부민혈증은 간에서 지단백의 합성을 자극하여 고지단백질혈증을 일으키기도 한다.

(6) 감별진단을 위한 기타검사

· 단백뇨가 사구체질환에 의한 경우 요검사 소견이 혈뇨는 거의 없고 단백뇨만 있는 nephrotic pattern인지 혈뇨를 동반한 nephritic pattern인지가 감별진단에 도움이 된다.

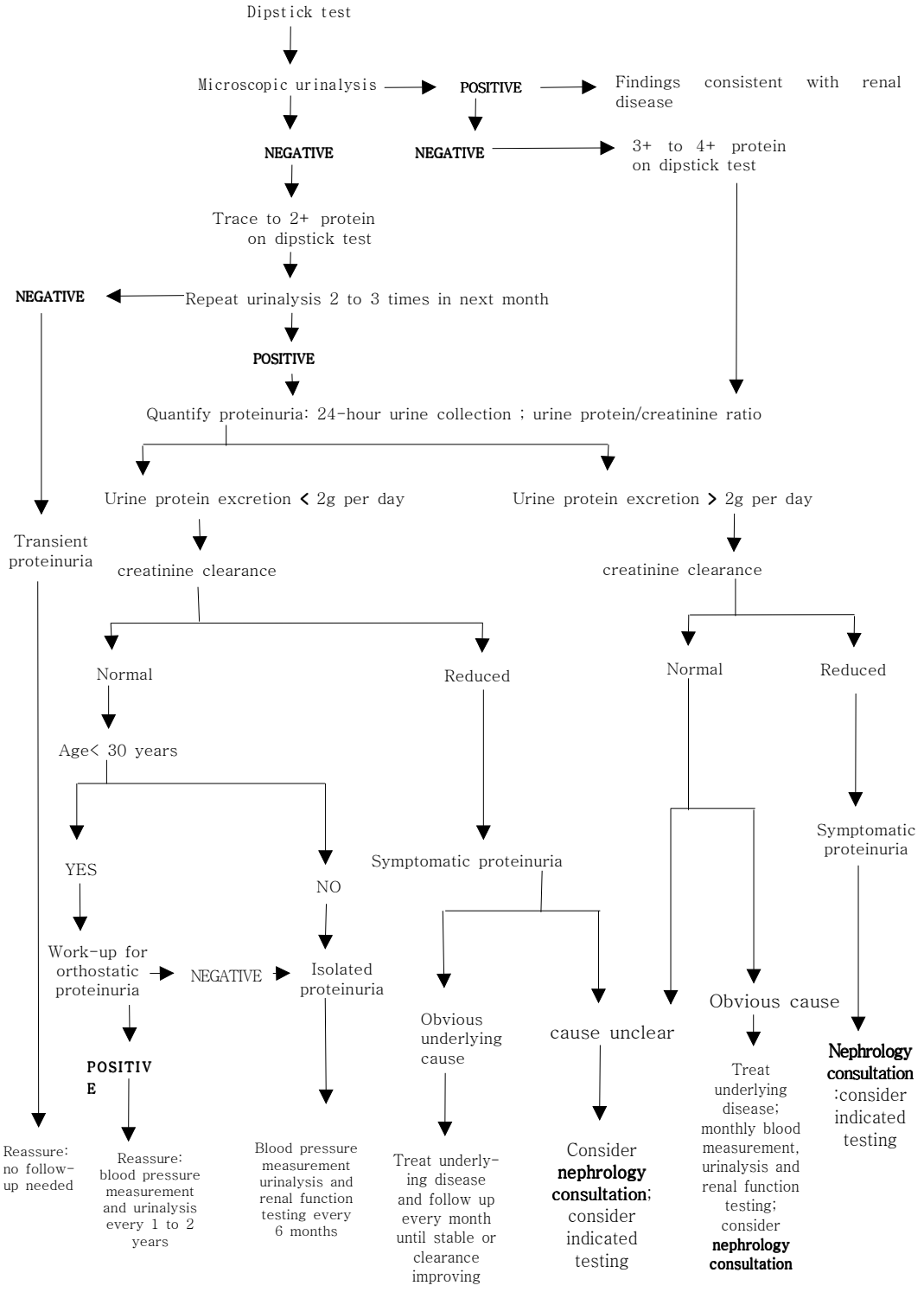
· 과거력에서 당뇨병의 유무, 고혈압, 전신성 홍반성 낭창과 같은 전신질환의 유무를 확인해야 한다. 특히 요 검사 소견이 nephritic pattern인 경우는 FANA, complement, cryoglobulin, ANCA측정이 감별진단에 도움이 되나 이러한 검사가 모두 음성이면 확진을 위해 신생검이 필요한 경우가 많다.

· 신장생검에 대해서는 이견이 많은데, 혈뇨가 동반되거나 혈청 알부민이 감소하였거나 신장 기능이 떨어지거나 C3와 같은 보체가 지속적으로 감소하면 사구체질환을 의심하여 병리 유형에 따른 예후를 알아보기 위해 신생검을 고려해 볼 수 있다.

표 74. 단백뇨에서 고려될수 있는 선택검사

Test	Interpretation of finding
Antinuclear antibody	Elevated in systemic lupus erythematosus
Antistreptolysin O titer	Elevated after streptococcal glomerulonephritis
Complement C3 and C4	Levels are low in glomerulonephritides
Erythrocyte sedimentation rate	If normal, helps to rule out inflammatory and infectious causes
Fasting blood glucose	Elevated in diabetes mellitus
Hemoglobin, hematocrit, or both	Low in chronic renal failure that impairs hematopoiesis
HIV, VDRL, and hepatitis serologic tests	HIV, hepatitis B and C, and syphilis have been associated with glomerular proteinuria
Serum albumin and lipid levels	Albumin level decreased and cholesterol level increased in nephrotic syndrome
Serum electrolytes (Na^+, K^+, Cl^-, HCO_3^-, Ca^{2+} and PO_4^{2-})	Provide a screening examination for any abnormalities following renal disease
Serum and urine protein electrophoresis	Results are abnormal in multiple myeloma
Serum urate	In addition to stones, elevated urate can cause tubulointerstitial disease
Renal ultrasonography	Provides evidence of structural renal disease
Chest radiograph	Can provide evidence of systemic disease (e.g., sarcoidosis)

<그림 26> 단백뇨를 가진 환자에서의 진단 흐름도



3. 업무관련성 평가

· 직업성이라고 생각되는 신장질환의 진단은 직력조사, 진찰, 및 임상증상으로 판단한다.

· 일단 의미있는 단백뇨가 나오면, 병력청취에서 단백뇨를 유발할 수 있는 직업적 유해인자가 있는지 세심하게 알아 보아야한다. 이때에는 반드시 작업환경 측정결과와 생물학적 모니터링도 항상 확인한다.

· 급성 신부전증에서는 요 침사소견으로 급성세뇨관 괴사증(ATN)을 진단할 수 있다. 비교적 고농도의 유기용제, 금속류, 또는 농약류에 노출되면 몇 시간 또는 며칠 이내에 급성 신부전증을 일으킨다. 신장의 병변은 대개 급성세뇨관 괴사증이다. 임상증상은 주로 노출된 유독물질에 의한 신이외의 증상이고, 다른 기관이 회복되면 신 기능도 회복된다.

· 물질에 따라서는 노출 후에 만성신부전증 또는 말기 신질환(endstage renal disease; ESRD)을 일으킨다. 만성 신질환은 대개 납이나 카드뮴 같은 물질에 노출되어 생기는 만성간질성신염이며, 세뇨관성 단백뇨(대개는 2g/24hr 이하)가 생기고, 요침사에는 세포성 성분이 없다. 신염성 침사(nephritic sediment)가 나타나면 신의 증식성 병변을 의미하며, 유기용제류에 노출되었을 때 볼 수 있다. 신사구체의 병변은 규폐증에서도 일어난다. 일반적으로 직업적으로 신사구체에 병변이 생기는 일은 매우 드물다. 신증후군(nephrotic syndrome)은 수은을 비롯한 중금속에 의해서 생기며, 이 때의 특징은 단백뇨(3.5g/24hr 이상), 부종 및 고콜레스테롤 혈증이다.

· 미국에서는 직업적 원인에 의한 말기신부전은 원인미상 중 7%이하 일 것으로 추정하고 있다.

· 신손상을 알아낼 수 있는 민감성과 특이성이 높은 검사법이 없기 때문에 직업성 신장질환을 조기에 알아내기는 어렵다. 크레아티닌이나 혈중요소질소(BUN) 등은 신의 손상이 심한 경우에만 나타나므로 이러한 검사를 반복하는 것은 적절하지 않다.

· 신손상을 알아내는 새로운 검사법으로 고분자량단백뇨, 저분자량단백뇨, 효소뇨 등이 있다.

IAP(intestinal alkaline phosphatase)는 카드뮴과 수은에 특이적으로 반응하고, NAG(N-acethyl glucosaminidase)과 TXB2(thromboxane B2)의 경우는 납과 카드뮴에 특이적으로 반응한다. 자동차 수리업에 근무하는 생산직, 사무직 근로자를 대상으로 한 연구에서 NAG과 혈중납 간에 유의한 상관관계가 있었고 NAG과 β_2-microglobulin사이에도 유의한 상관 관계가 있었다. 이 연구에서는 신장에 대한 납의 영향에 있어서 enzymuria 즉, NAG이 혈청 크레아티닌이나 크레아티닌 청소율보다 먼저 반응하였다.

이러한 검사는 모두 신세뇨관의 손상을 조기에 알아내기 위한 것이다. 그러나 이러한 검사는 다음과 같은 몇 가지 결함이 있다. 즉, 어떤 검사는 소변의 pH에 따라 불안정하고, 어떤 것은 신의 손상이 있는데도 노출 후 2-3일 이내에 정상으로 되돌아오고, 어떤 것은 개인차가 크다. 가장 중요한 것은 이러한 새로운 검사법들에 대해서는 아직 그 예측치가 어느 정도인지 밝혀지지 않았다. 작업현장에서 신의 손상을 조기 발견하는데 이러한 검사법들이 이용되려면 더 많은 연구가 이루어져야 한다

· 우리나라에서 직업성 신장질환으로 판명된 사례를 소개하면 다음과 같다.

사례

1) 이황화탄소에 의해 사구체 경화증이 나타나고 이로 인해 단백뇨와 신부전이 발생한 사례는 1990년대 초 원진레이온 사건이었다. 현재 이황화탄소 중독의 업무상질병 인정기준에서 신장장해는 신장조직검사에서 모세관간 사구체경화증이 나타나거나, 망막, 신경, 관상동맥질환 및 정신질환이 있으면서 혈뇨나 단백뇨 등 신장장해가 나타나는 경우이다.
2) 니켈카드뮴 건전지 재생하는 사업장 근로자에서 발생한 단백뇨의 경우도 있었다.
3) 기계설비를 정비하는 과정에서 주물사 분진(유리규산:silica)에 노출되어 초기에 단백뇨가 나타났으며, 이 후 급속진행성사구체신염(RPGN)의 소견을 보인 후, 입사 10년만에 만성 신부전으로 진행됐다.
4) 복합 유기용제에 노출된 근로자(도장 작업자)에서 입사후 단백뇨 소견을 보이다가 10년 후에 IgA신증으로 진단받았다. 총 20년간 도장업무에 종사했고 톨루엔, 크실렌 등 유기용제와 도료에 함유된 크롬에 노출되었고 이들 물질은 사구체 신염 및 신부전을 일으키는 것으로 알려져 있으므로 이는 업무와 관련하여 발생된 것으로 판단되었다.
5) 크롬에 노출된 근로자에서 발생한 만성신부전도 직업병으로 인정받았다. 사카린 제조공장에서 입사 후 5년째 요단백이 나타나고 약 20년 후 만성신부전으로 진단받았다. 그 당시 신장질환을 일으킬만한 다른 요인이 발견되지 않았고 업무와의 관련성이 높은 것으로 판단하여 산재인정을 받았지만 많은 이견이 있었다. 즉, 크롬에 의한 급성세뇨관 손상은 잘 알려져 있지만 만성신부전에 대해서는 아직 잘 알려져 있지 않다. 만일 크롬에 의한 급성 세뇨관 증상이 있었다면 근로자가 증상을 느끼지 않고 지나갈 가능성은 거의 없다. 또, 급성 세뇨관 손상이 회복되었다가 다시 만성신부전으로 발전하는 것에 대해서도 회의적이다. 크롬과 만성신부전과의 관련성은 환자-대조군 연구에서 유의한 차이가 있다는 연구가 있지만 아직 확실치 않다.

4. 관리 및 치료

· 대부분의 일시적인 단백뇨는 저절로 없어지는 것을 기다리면 된다.

· 기립성 단백뇨 환자는 안심시키고 1년마다 혈압측정 및 요검사를 하도록 권고하면 된다.

· 지속적인 고립성 단백뇨 환자는 20년후 신부전이 될 위험성이 20-40%정도 있으므로 혈압 측정, 요검사, 크레아틴 청소율 검사를 6개월마다 하도록 권고한다.

· 기저 사구체질환의 치료가 우선되어야 하겠으나 상당수의 사구체 신염은 특이 치료가 없다. 이러한 경우 단백뇨가 심하면 그 양을 줄이는 치료법이 필요하다.

· 먼저, 단백질 섭취를 제한하는 방법이다. 단백질 섭취를 줄이면 사구체의 투과성을 줄일 뿐 아니라 사구체여과율과 사구체 내압을 줄임으로써 요단백을 줄이게 된다. 단백질 섭취 제한(0.8-1.0g/kg/day)은 요단백을 줄일 뿐 아니라 신부전의 진행을 완화시키는 효과도 있으나, 적절한 열량의 섭취가 수반되지 않으면 영양결핍의 위험이 있다.

· 안지오텐신 전환효소 억제제(ACE inhibitor)는 사구체의 수출 소동맥(efferent arteriole)을 확장시켜 사구체 내압을 낮춤으로써 단백뇨를 줄이는 것으로 생각되며 당뇨병, IgA 신병증 등에서 증명된 바 있다. 안지오텐신 전환효소 억제제는 흔히 기침을 유발하여 약제를 계속 투여하기 어려운 경우가 있다.

· 저염식이는 ACE inhibitor의 단백뇨 억제효과를 강화하므로 염분섭취를 줄인다.

· 이러한 부작용 없이 유사한 약제효과를 가진 것이 안지오텐신 전환효소 수용체 차단제로 이 또한 유사한 기전으로 단백뇨를 줄일 수 있는 것으로 보고되고 있다. 그러나, 이러한 약제들은 신기능이 저하된 환자들에서는 고칼륨혈증을 초래할 위험이 있으므로 투약시 이를 염두에 두어야 한다.

· 소염진통제들도 단백뇨를 줄이는 데 효과적이며 이는 사구체여과율을 줄이기 때문으로 생각된다. 신기능이 저하된 환자에서는 급성신부전이나 고칼륨혈증의 위험이 있어 사용하지 않는 것이 좋으며 신기능을 떨어뜨릴 수 있

기 때문에 흔히 사용되는 것은 아니며 단백뇨가 매우 심한 경우에 고려할 수 있다.

· 산업의학적 고려에서 특이소견이 있는 경우에는 더 이상의 폭로가 되지 않도록 하며 추적검사를 통해 사후관리를 철저히 한다. 예를 들어 카드뮴에 만성적으로 폭로되어 세뇨관 손상 및 요단백이 유발되었을 때는 더 이상의 폭로를 막기 위해서 작업전환을 시키고 사후관리를 통해 추적검사를 실시한다.

· 의미있는 단백뇨가 있는 근로자들이 직업적 유해인자(예: 카드뮴 등을 취급하는 업무)가 있는 곳에는 배치되지 않도록 주의한다..

6. 참고문헌

의학교육연수원. 증상별 임상검사. 서울대학교 출판부. 1997.

의학교육연수원. 가정의학. 서울대학교 출판부. 2001.

대한 임상병리학회. 임상병리학. 3판. 고려의학. 2001.

대한 비뇨기과학회. 비뇨기과학. 3판. 고려의학. 2001.

울산의대 서울중앙병원 내과교실. 내과학의 최신지견Ⅳ. 한국의학. 2001.

정규철. 직업성 질환. 고려의학.1999.

강성규. 직업성 신장질환. 산업보건 2000; 8월호

김선민. 산업장 독성물질에 의한 신장질환. 산업보건 1991; 6월호.

황승덕, 김진국, 황의원, 단백뇨. 대한내과학회지: 제62권 제4호 2002.

심재용. 요검사 이상, 단백뇨, 혈뇨. 가정의학회지 제22권 제11호 별책 2001.

LaDou. Occupational & Environmental Medicine 2ed. Appleton & Lange. 1997.

Rom. Environmental & Occupational Medicine 3ed. Lippincott-Raven. 1998.

Burton DR & Suzanne WF. Proteinuria : The primary care approach 2002 UpToDate Vol.10 No.2 www.uptodate.com

Michael FC. and Jonathan LT. Proteinuria in Adult : A diagnostic approach Am Fam Physicians 2000;62:1333-40.

Andrew AH. and Daniel CC. Evaluation of asymtomatic hematuria and proteinuria in adult primary care. CMAJ. FEB.5, 2002; 166(3).

Richad PW, Iris U, Nancy F et al. Urinary biomarkers as indicators of renal disease. Renal Failure 1999;21:241-249.

혈뇨

울산대학교병원 산업의학과 이 헌[39)]

27세의 여자 환자가 경미한 피로를 주소로 내원하였다. 요시험지 검사 상 ++의 **혈뇨**가 관찰되었다. 환자는 평소에 육안적으로 소변 색깔에 이상이 없었고 배뇨 시에도 특이증상이 없었으며 측복통도 없었다. 또한, 감염이나 전신질환을 암시하는 증상도 없었다. 현재, 생리기간은 아니었으며, 과거력 상 때때로 하부요로 감염으로 치료받은 적은 있으나 혈뇨는 한번도 경험하지 못했다. 혈뇨와 연관된 직업적 폭로는 없었으며 담배는 피운 적이 없었다. 가족력 상 신장질환을 앓은 사람은 없었다. 임상 진찰에서, 혈압은 110/70이었고, 부종, 발진 등의 특이소견은 관찰되지 않았다.

과연 이 환자는 혈뇨를 가지고 있다고 말할 수 있을까? 혈뇨라면 그 원인은 사구체성인지 비사구체성인지? 아니면 혹시 악성 요로계 암을 가지고 있을 가능성은? 또, 이 환자를 신장내과나 비뇨기과로 보낼 필요성을 알아보기 위한 추가검사는 어떤 것이 있을까?

1. 개요

1) 혈뇨 (Blood in urine)

- 정상인 : < 10^7 RBC/2L urine/day, 5 RBC/㎕, 1-10 RBC/nephron.
- 육안적 혈뇨(gross hematuria) : 5mL of blood/1L urine이상이면 감별가능.
- Dipstick 검사(요시험지봉 검사, reagent strip test)
  : 요잠혈 양성반응은 혈뇨, 헤모글로빈뇨, 미오글로빈뇨(myoglobinuria)를 의미함.
  : 1-5 RBC/㎕까지 detect. 10 RBC/㎕이면 +, 50 RBC/㎕이면 ++, 250 RBC/㎕이면 +++
  : 위양성 반응은 운동, 요비중이 높은 탈수상태, 월경, 산화제 등에서 나타남.
  : 위음성 반응은 비타민 C(ascorbic acid)의 섭취, pH 5.1이하의 뇨, 공기에

39) 주소: 682-714 울산시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과
Tel: 052-250-7288 Fax: 052-250-7289 E-mail: leehun@uuh.ulsan.kr

오래 노출된 dipstick의 사용 등에서 나타남.

2) 현미경적 혈뇨(microscopic hematuria)

· Dipstick 검사상 양성이면 요침사물(urine sediment)에 대한 현미경검사를 시행한다.

· 정의: 고배율 시야에서 3개 이상 (3 or more RBC/HPF)

· 유병율 : 0.7-13 %로 나이, 성별, 검사방법에 따라 차이를 보임.

: 어린이는 0.7-4 %, 18-33세에서 5.2 % , 50세 이상에서 13 % 로 나왔다.

3) 원인

(1) 신장질환

① 사구체질환 : 일차성, 이차성 사구체 신염, Alport 증후군, 감염, 전신질환

② 사구체외 질환 : 악성종양, 혈관질환, 대사이상(고칼슘혈증, 고요산혈증), 신장결핵, 약물

(2) 신장외 질환 : 결석, 악성종양, 감염, 약물, 외상

요로계통의 악성종양은 40세 이후에 주로 발생하며 이중 방광암이 약 40% 를 차지한다.

(3) 혈액응고이상 : 항응고제 치료 등

2. 진단적 접근

1) 병력청취

· 배뇨시 혈뇨의 출현시기.

배뇨 초기의 혈뇨(initial hematuria) : 요도 출혈

배뇨 말기의 혈뇨(terminal hematuria) : 방광 삼각부(bladder trigone)에서의 출혈

처음부터 끝까지 지속되는 혈뇨(total hematuria) : 방광 상부, 즉 요관이나 신장의 출혈

· 통증의 부위나 특성

측복통(flank pain) : 신결석이나 요관 결석 등을 의심

특히 여성에서 빈뇨, 배뇨통, 하복부 불쾌감 등이 동반되면 방광염 등 요로 감염을 의심.

· 관절통이나 피부발진 : Henoch-Schönlein purpura, 전신성 홍반성 낭창, 전신성 혈관염

· Clot(응고혈)은 사구체외 부위의 출혈인 경우가 많다.

크고 두꺼운 clot은 방광의 출혈, 가늘고 실같은 clot은 상부요로의 출혈의심.

· 요의 색깔

사구체신염에서 smoky urine(갈색뇨)이며, 급성 간염에서는 간장색의 요

적색뇨인 경우에는 Rifampin같은 약제나 염색제가 들어있는 음식물의 섭취에 대해 문진.

· 상기도 감염을 동반한 혈뇨는 postinfectious glomerulonephritis 혹은 IgA 신증을 의심.

· 신부전(renal failure)의 가족력이 있는 경우 Alport 증후군 혹은 다낭종신질환을 의심.

· 난청(deafness)이 동반되면 Alport 증후군을 의심.

· 당뇨병 환자나 진통제 남용에 있어서의 혈뇨는 유두부 괴사(papillary necrosis)를 의미.

· 생리기간 중 혹은 생리직후 발생되는 주기적인 혈뇨는 요로의 자궁내막증을 의심.

· 배뇨곤란은 전립선 비대 또는 종양에 의한 방광이하의 폐색을 시사한다. 40

세 이상, 그 중에서도 특히 60세 이상의 연령군에서 무통성 육안적 혈뇨가 생기면 요로나 생식계에 종양을 일단 의심하고 전립선비대증이나 합병증에 의한 혈뇨의 가능성도 고려.

· 운동 유발성 혈뇨(exercise-induced hematuria)

심한 운동후 24-48시간 동안 일시적으로 혈뇨가 생길 수 있다. 권투와 같은 과도한 운동 혹은 조깅에 의해 외상을 받아 유발.

· 약물에 의한 혈뇨는 penicillin, NSAIDs, furosemide(Lasix), Captopril, Omeprazole (Prilosec), Rifampin 등이다.

· 직업적 폭로는 아닐린염료(aniline dye), 벤지딘(benzidine), 2-나프틸라민(naphthylamine), 석면(asbestos), 비소가스(arsenic), 가솔린(gasoline) 등이 있다.

2) 임상진찰

· 고혈압이나 하지부종은 사구체 신염을 시사.

· 심한 탈수증이 동반되면 신정맥 혈전증을 의심.

· 청진상 신장잡음(kidney bruit)이 들리면 신동정맥루를 의심.

· 청진상 심장잡음이 있으면서 심전도상 심방세동이 있으면 신동맥색전증을 의심.

· 늑골척추각 압통이 있으면 급성 신우신염을 생각.

· 피부발진이나 관절염(부종)은 Henoch-Schönlein purpura, 전신성 홍반성 낭창, 전신성 혈관염, mixed cryoglobulinemia 등에서 나타남.

· 직장수지검사로 전립선염, 전립선 비대증, 전립선암 등을 관찰.

3) 요검사(Urinalysis) 및 기타 검사

(1) 일시적 혈뇨(transient hematuria) 혹은 지속적 혈뇨(persistent hematuria)

인지를 감별

다른 증상이나 징후가 없다면 요검사 상에서 현미경적 혈뇨가 한번 나오더라도 다른 검사를 시행할 것이 아니라 몇일 이내에 요검사를 반복 시행하여 일시적 혈뇨인지 지속적 혈뇨인지를 감별해야 한다. (그림 27)

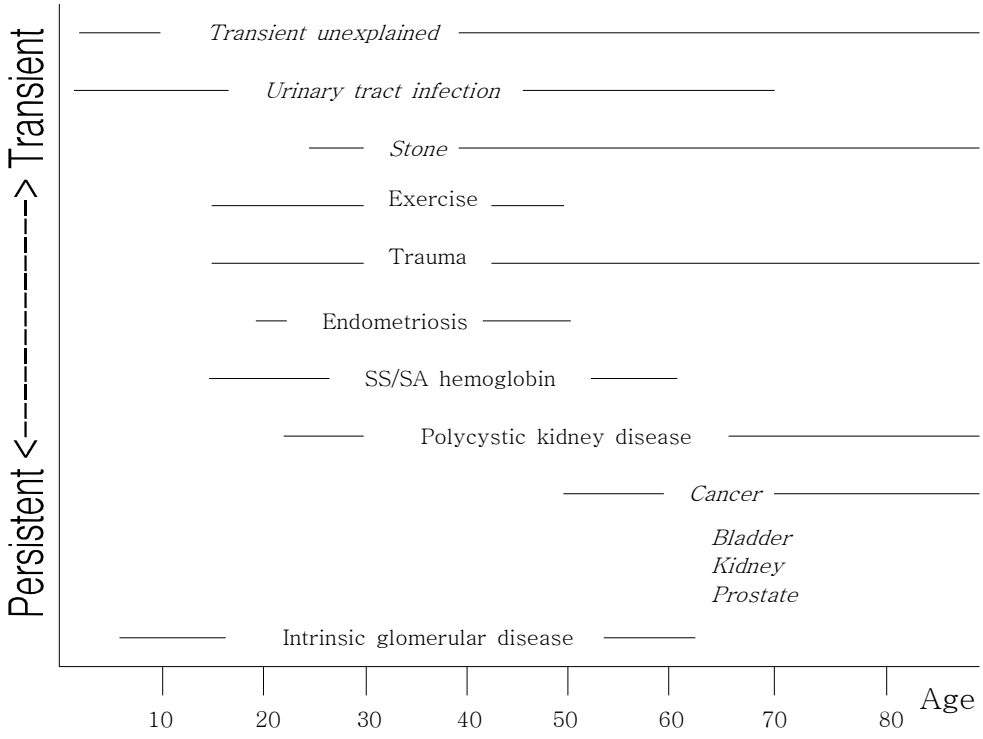


그림 27. 나이와 기간에 따른 혈뇨의 주요원인

가로축은 나이, 세로축은 일시성 혹은 지속성, 이탤릭체는 빈도가 높음을 의미

(2) 사구체 병변(glomerular cause)인지 사구체외 병변(extraglomerular cause)인지를 감별 혈뇨의 원인이 사구체 병변인지 사구체외 병변인지를 감별하는 것은 임상적으로 아주 중요하다. (표 75)

표 75. 사구체외 병변과 사구체 병변의 감별진단

	Extraglomerular	Glomerular
Color(if macroscopic)	Red or pink	Red, smoky brown, or "coca cola"
Clots	May be present	Absent
Proteinuria	<500mg/day	May be >500mg/day
RBC morphology	Normal	Dysmorphic
RBC casts	Absent	May be present

· 혈뇨 환자에서 단백뇨가 dipstick으로 2+ 또는 그 이상이거나 24시간 요검사에서 500mg이상이면 사구체질환을 먼저 그 원인으로 생각한다. 그러나, 육안적 혈뇨가 있을 때는 소변으로 나온 혈액 속의 단백질에 의해 24시간 요단백이 증가할 수 있으므로 주의를 요함.

· 사구체 신염으로 발생한 혈뇨는 적혈구의 모양이 찌그러져 있고 일정하지 않다(dysmorphic RBC). RBC casts도 사구체 질환을 의미.

· 현미경적 혈뇨가 계속 있으면서 육안적 혈뇨가 간헐적으로 발생하면 사구체 질환을 시사.

· 혈뇨의 원인이 사구체질환으로 판단되면 혈청 보체(C_3, C_4), fluorescent antinuclear antibody(FANA), BUN/Cr등의 검사가 필요.

· 전신성혈관염이나 급속진행성 사구체신염이 의심되면 antinuclear cytoplasmic antibody (ANCA)를, cryoglobulinemia가 의심되면 cryoglobulin을 검사.

· 혈뇨외에 단백뇨, 부종, 고혈압, 사구체여과율 감소의 임상상을 나타내는 급성 신염의 경우 poststreptococcal glomerulonephritis(PSAGN)의 가능성을 고려.

· 농뇨는 요로감염을 시사하며, cystine이나 oxalate로 된 결석에 의한 혈뇨의 경우 특징적인 crystal을 요침사에서 관찰.

· 젊은 환자에서는 특발성 칼슘과잉뇨(idiopathic hypercalciuria)가 현미경적 또는 육안적 혈뇨의 흔한 원인이므로 24시간 요중 칼슘배설이 4mg/kg 이상

인지를 확인.

4) 방사선학적 검사 및 기타 검사

· 혈뇨의 원인으로 사구체 병변이 배제되면 방사선학적 검사를 시행.
· 신장-요로계 질환의 방사선학적 검사로는 KUB, IVP, CT, MRI, Angiography 등이 있음.
· 기타 검사로는 방광요도경검사, 방광경검사 등이 있으며 이를 통해 Cytology 및 Biopsy를 추가로 시행가능. <표 76>는 방사선학적 검사의 장단점에 대해 비교한 것이다.
· 신산통(renal colic)의 병력이 있으면 결석의 90% 이상이 calcium을 포함하므로 KUB를 찍어보고, 확진 혹은 radiolucent stone의 진단을 위해 IVP를 추가로 시행.
· 신장 초음파 검사로 다낭성 신낭종, 단순 신낭종, 결석, 종양 등을 확인 가능.
· 초음파 검사와 IVP상에서도 원인이 밝혀지지 않는 경우 방광경 검사를 시행. 특히, 방광암의 위험인자를 가진 환자에서는 방광경이 추천된다. 방광암의 위험인자로는 흡연, 직업적 폭로(aniline, benzidine), 진통제 남용(phenacetin), 만성 방광염, 장기간의 cyclophosphamide 투여 등.
· 노인층 환자에서는 요로계통의 악성종양이 흔하므로 대략 40세 이상에서는 IVP, 방광경검사와 요세포진 검사(Cytology)를 모두 시행함이 권유된다. 방광암의 경우 요세포진 검사에서 70%가 발견.
· 모든 검사를 시행하여도 현미경적 혈뇨 환자의 약 20%에서는 원인불명으로 나타남.(idiopathic or essential hematuria)
· 원인이 밝혀지지 않는 경우 혈뇨가 지속되면 40세 이상의 고위험 환자에서는 3년간 주기적으로 IVP, 요 세포진 검사, 방광경 검사 등의 추적 검사가 요로계의 악성 종양을 배제하기 위해 권유되고 있음.

표 76. 혈뇨환자의 방사선학적 검사의 장단점에 대해 비교

검 사	장 점	단 점
Intravenous pyelogram (IVP)	Excellent visualization of the kidney, collecting system, and ureter	May miss bladder lesions; can cause nephrotoxicity, idiosyncratic reactions(1/10,000)
Cystoscopy	Best way to examine the bladder, which is not as well visualized by IVP or ultrasound	invasive, uncomfortable and expensive
Ultrasound	if of good quality, as sensitivity as IVP for renal lesions, which less morbidity and cost	Less sensitivity then IVP for ureter and bladder
Retrograde pyelography	The best test for examining the ureters, can be combined with cystoscopy	Invasive, not useful for examining other parts of the urinary collecting system
Urinary cytology	Sensitivity 67 percent, specificity 96 percent for uroepitheelial cancer	Useful only for cancer, mainly of the bladder
CT scan	Excellent for examining the renal parenchyma	Expensive
Angiography	Useful for gross hematuria when other tests have not revealed the cause, the only good test for vascular malformations	Invasive, expensive

<그림 28>은 혈뇨 환자에서 원인을 감별하기 위한 접근방법을 도식화하였다.

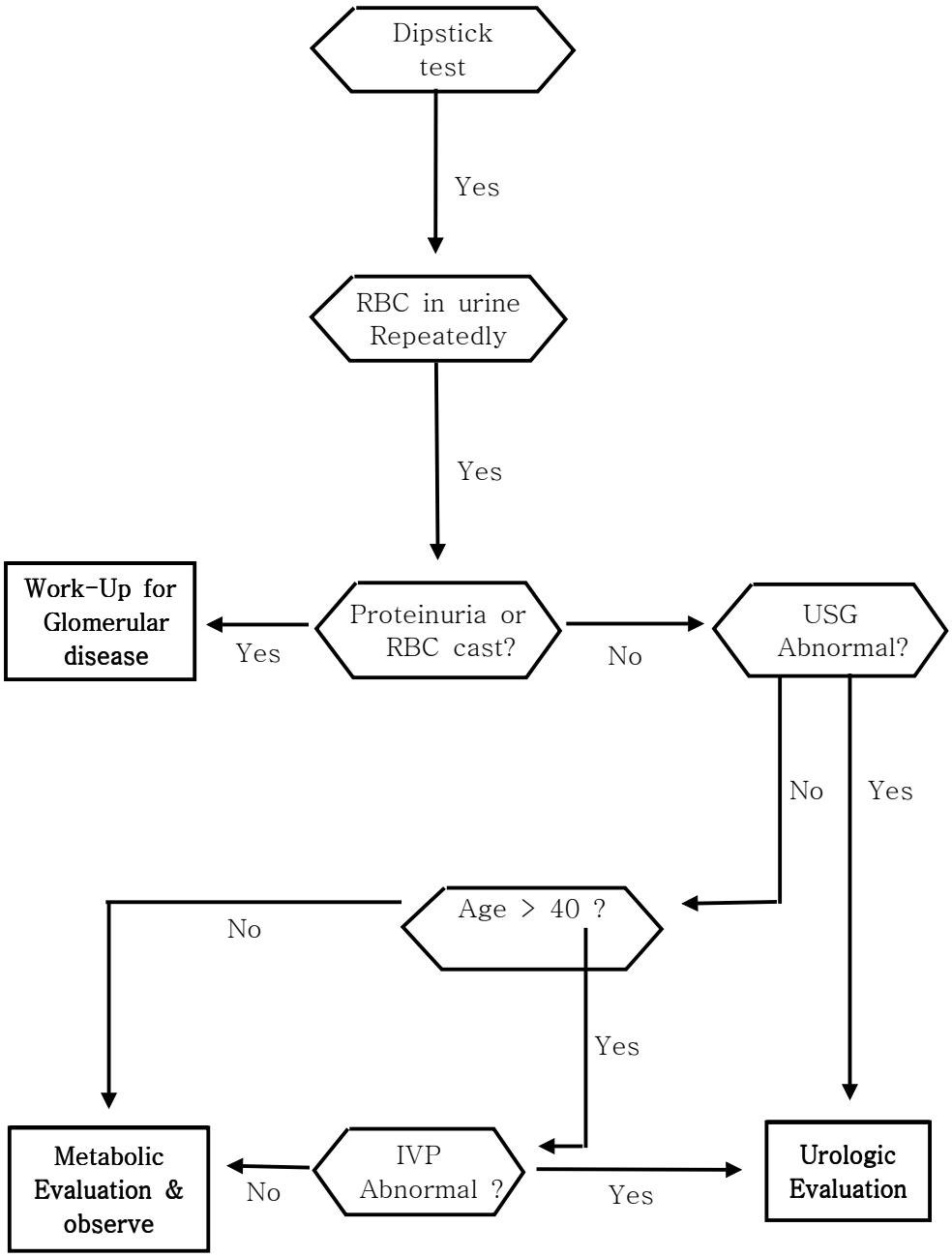


그림 28. 혈뇨를 가진 환자에 대한 임상적 접근

3. 업무관련성 평가

· 신장 · 요로계의 발암인자(carcinogen)는 임상적으로 혈뇨를 유발시킨다. 특히, 직업성 방광암 발암물질로는 벤지딘. 벤지딘계 염료(Benzidine-based dyes), nitrobiphenyl, MOCA, MDA 등이 있으며, 연관된 직업들로는 염료 취급자, 방향족 아민 제조 근로자, 가죽 취급자, 고무 취급자, 페인트공, 트럭운전사, 알루미늄 취급자 등이다.

· 요시험지 검사상 헤모글로빈뇨와 연관된 인자로는 열사병(heat stroke), 삼산화 비소(arsenic trioxide), 비화수소(arsine), 아닐린, 벤젠, 크레졸(credol), 페놀, 나프탈렌, 콜타르 등이 있다.

· 요시험지 검사상 미오글로빈뇨와 연관된 인자로는 육체적 격렬한 노동, 반복된 충격 외상(repeated impact trauma), 삼산화비소, 일산화탄소, 에탄올, 린덴(lindane) 등이 있다.

· **급성 신부전과 만성 신부전에서의 혈뇨**

중금속(2가 금속: 크롬, 카드뮴, 수은, 바나듐), 유기용제(탄화수소 화합물), 농약(유기인), 아르신 가스, 인 등에 의한 급성 신부전시 혈뇨가 나타날 수도 있다. 또한, 납, 카드뮴, 수은, 베릴리움, 우라늄, 규소(silica), 유기용제에 의한 만성신부전시에도 혈뇨가 나타날 수도 있다. 신에 대한 독작용은 단독으로 생기는 일은 없고, 대개는 전신중독증과 함께 나타난다.

· **유기용제에 의한 Goodpasture's syndrome**

사염화탄소나 trichloroethylene같은 휘발성 탄화수소 화합물의 만성폭로 후에

자가 면역기전이 작용하여 사구체 병변(Goodpasture's syndrome)을 일으키는 것으로 추정.

· 우리나라에서 최초로 염료에 의한 직업성 방광암으로 인정된 사례가 있었다.

18년간(1981-1998) 나일론 염색일에 종사한 근로자는 입사 후 15년째부터 현미경학적 혈뇨가 나타나다가 18년째 육안적 혈뇨가 나타나 조직생검을 통해 방광암(표재성 유두종양)이 확진되었다. 상기 근로자는 18년간 염료공장에 근무하면서 발암성이 있는 벤지딘계와 톨리딘계 염료에 노출되었고 비록 흡연은 하였으나 상대적으로 적은 양과 발병당시 연령(41세)이 호발연령(60대후반-70대)보다 훨씬 적다는 사실이 직업적 원인으로 발생하였을 것이라고 추정하였다.

4. 관리 및 치료

· 혈뇨는 신장 질환 혹은 비뇨기과적 질환이 있음을 암시한다.

· 무증상의 현미경적 혈뇨는 일반적으로 신장의 문제이고 반면에 육안적 혈뇨는 비뇨기과 문제일 때가 흔하다. 무통증의 육안적 혈뇨가 요로상피 암의 첫 증상일 수 있다.

· 신장내과적 혈뇨(hematuria of renal origin)는 의미있는 단백뇨(++이상 혹은 100mg/dl이상)를 거의 동반하며 비뇨기과적 혈뇨(hematuria of urologic origin)는 단백뇨를 동반하지 않는다. 그러나 혈뇨의 양(degree)은 병의 심각도와는 관련이 없다. 결론적으로 현미경적 혈뇨는 병인론적으로 원인이 밝혀질 때까지 하나의 의미있는 증상으로 고려되어야 만 한다.

· 혈뇨를 가진 환자는 적어도 3년 동안은 매년 정기적으로 요검사(urinalysis)를 받아야만 하며, 현미경적 혈뇨의 의미있는 증가(>50 RBC/HPF) 혹은 육안적 혈뇨의 출현, 배뇨장애 등이 나타나면 완전한 재평가가 이루어져야 한다.

· 직업적 폭로는 아닐린염료(aniline dye), 벤지딘(benzidine), 2-나프틸라민(naphthylamine), 석면(asbestos), 비소가스(arsenic), 가솔린(gasoline) 등이 있다.

· 혈뇨 증상 자체만으로는 업무적합성을 평가할 수는 없으며 확진된 후에 평가하도록 한다. 단순한 증상의 현미경적 혈뇨는 통상 근무 하에 정기적으로 추적검사를 실시한다. 다만, 상기한 직업적 폭로가 의심되면 작업전환을 고려해 볼 수는 있다.

5. 참고문헌

의학교육연수원. 증상별 임상검사. 서울대학교 출판부. 1997.

의학교육연수원. 가정의학. 서울대학교 출판부. 2001.

대한 임상병리학회. 임상병리학. 3판. 고려의학. 2001.

대한 비뇨기과학회. 비뇨기과학. 3판. 고려의학. 2001.

울산의대 서울중앙병원 내과교실. 내과학의 최신지견Ⅳ. 한국의학. 2001.

손미아, 백도명, 최정근, 박수경, 박정순, 오세민, 박정선, 박동욱. 벤지딘 염료공장 노동자들의 혈뇨. 예방의학회지 1995;28(1):225-243.

김성아, 이종우, 김법완, 신용철. 염색공에서 발생한 방광암 1례. 대한산업의학회지 1999;11(2):304-312

김선민. 산업장 독성물질에 의한 신장질환. 산업보건 1991년; 6월호.

LaDou. Occupational & Environmental Medicine 2ed. Appleton & Lange. 1997.

Rom. Environmental & Occupational Medicine 3ed. Lippincott-Raven. 1998.

Burton DR and Robert HF. Evaluation of hematuria. UpToDate Vol. 9. 2001.

Walsh, Retik and Vaughan, Wein. Campbell's Urology 7th ed. Vol. 1. Saunders. 1998.

Mariani AJ. The evaluation of adult hematuria: A clinical update. AUA Update Series 1998;XVll:186-91

Thaller TR. and Wang LP. Evaluation of Asymptomatic Microscopic Hematuria in Adults - September 15, 1999 - American Academy of

Family Physicians

Messing EM, Young TB, Hunt VB, et al. Home screening for hematuria: results of a multiclinic study. J Urol. 1992 Aug;148:289-92.

손떨림(수전증)

마산삼성병원 산업의학과 이철호[40]

1. 증상 및 증후

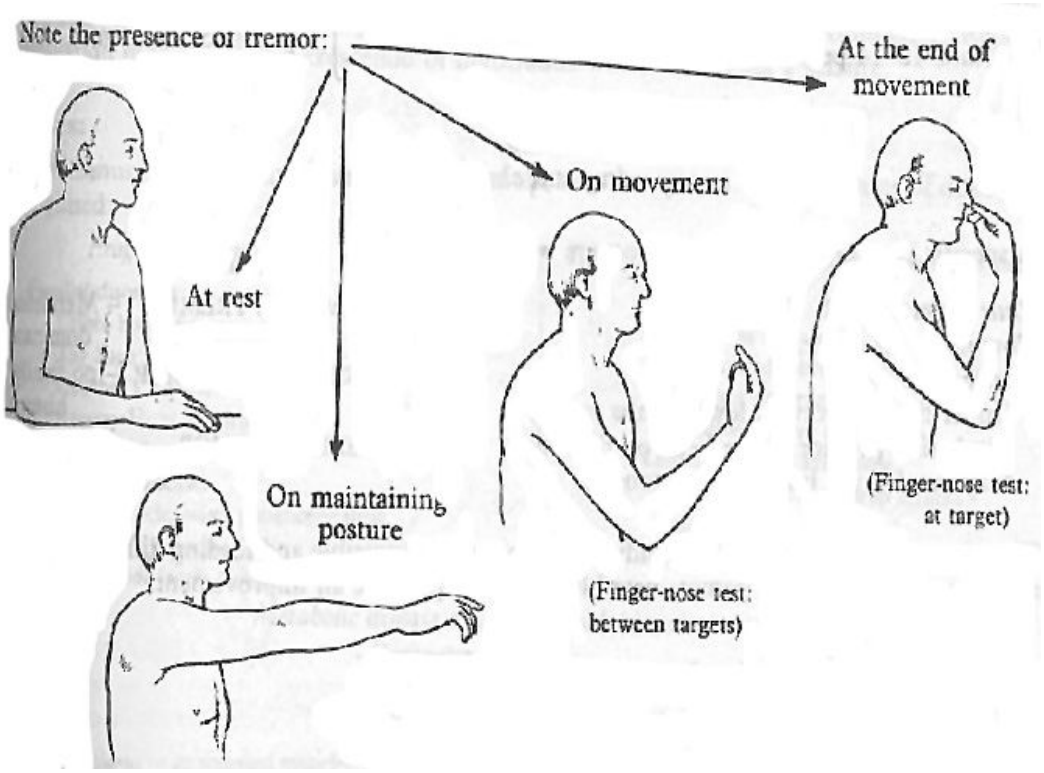
손떨림(수전증)이란 질환 자체의 이름이 아니라 다양한 원인에 의한 손이 떨리는 증상을 총칭하여 일컫는 말이다. 여러 가지 진전증(震顫症) 중에서 유독 수전증에 관심이 쏠리는 것은 이로 인해 손으로 할 수 있는 방대한 기능이 제한을 받기 때문이며 또한 대부분의 진전증은 수전증을 동반하기 때문이다. 그렇지만 이 떨림은 손뿐 아니라 머리, 목소리, 다리, 턱 등 몸의 여러 부위에서 동반되어 나타날 수 있다.

손떨림은 정상인에게도 나타나는 생리적 진전(physiological tremor)과 어떤 특정 질환에 의해서 발생하는 병리적 진전(pathological tremor)이 있다. 손을 떨게 하는 질환은 상당히 많지만 그 기질적 원인이 명확하지 않는 본태성 수전증(Essential tremor)을 비롯해 파킨슨병, 외상성 수전증, 알코올중독이나 화학물질에 인한 중추신경손상(소뇌손상)에 의한 것 등이 있다.

진전은 임상적으로 그들의 분포, 진폭 그리고 의지적 운동과의 관계에 따라 세분화되는데 이들 각각은 고유의 임상양상, 병태생리와 치료적 필요성을 지닌다. 진전의 분류를 해 보면 다음과 같다.

40) 마산삼성병원 산업의학과 경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과

전화 : 055-290-6569, FAX 055-290-6682 hoonji2@hanmail.net



1) 안정시 진전(resting tremor)

(1) 특징

① 대략 초당 4-6회 일정하고 규칙적인 진전을 나타냄.

② 한쪽 혹은 양손에 국한해서 나타남. 가끔 혀나 턱에 나타나기도 함.

③ 안정시 진전이 수의적 운동기능을 방해하지는 않는다.

(2) 의심 질환

① 특발성 파킨슨병에서 흔한 증상이나,

② 윌슨병과

③ 심한 본태성 진전에서도 나타남

(3) 파킨슨병의 진전

파킨슨병에 의한 수전증의 경우 안정 상태에서도 손발이 저절로 떨리고 어떤 일을 하려고 할 때 행동이 느려지면서 근육이 굳어지는 만성 퇴행성 질환이다. 대뇌와 척수사이에 도파민이라는 신경물질을 생산하는 흑질에서 이 부위의 뇌세포가 서서히 기능을 하지 않게 되면서 도파민이라는 신경전달 물질이 부족해진다. 이 때문에 신경세포 사이의 정보전달에 이상이 발생하는 것이 원인으로 알려져 있다. 이에 대한 자세한 정보는 신경계 질환을 참조하기 바란다.

2) 운동진전(action tremor)

(1) 특징

① 사지가 움직이거나 특정자세를 취하거나 쭉 뻗치거나 수의적 운동 중에 나타난다.

② 진전의 진폭은 운동이 정교할수록 증가한다.

③ 사지가 이완되면 진전이 사라진다.

④ 뻗은 손이나 머리, 입술, 혀에 나타난다.

(2) 의심질환

① 생리적 진전의 과장현상(hyper-adrenergic state)

② 본태성 가족성 진전

③ 파킨슨병

3) 본태성 가족성 진전(Essential familial tremor)

수전증 가운데 가장 많은 비중을 차지하고 있는 본태성 수전증은 말 그대로 명확한 원인적 병변을 알 수 없는 수전증으로서 안정하고 있을 때는 증세를 보이지 않지만, 대개 어떤 작업을 시작하려고 하면 증세가 나타나게 된다. 흔히 물컵을 들거나 글씨를 쓰려고 할 때 많이 나타나며 감정에 따라 증상의 기복이

심한 편이다.

다소 느린 활동진전이며 신경학적 이상으로 산발적으로 혹은 여러 가족에서 나타난다. 어린 시절에 나타나 서서히 심해지며, 성인기에 지속된다. 한두 잔의 알콜음료 섭취는 이러한 진전을 없애지만 알콜 효과가 사라지면 더 나빠진다. 이러한 진전은 primidone 또는 propranolol과 같은 CNS활성 베타-2 아드레날린차단제에 의해서 억제된다.

4) 의도진전(intention tremor)

사지가 움직이지 않을 때나 수의운동의 초기 동안에는 없으나 활동이 계속되고 정밀성이 크게 요구될 때 나타난다. 환자의 코나 검사자의 손가락을 표적으로 만질 때와 같이 운동의 진행을 경련적이고 비율동적으로 방해하는 것이며, 흔히 좌우로 진행하는 떨림이다. 진전은 활동이 끝난 후 수초간 지속되며 환자의 익숙한 일을 수행하는데 심각한 지장을 초래한다. 의도진전은 소뇌와 그 연결을 포함한 질병을 의미한다.

5) 생리적(physiological) 진전과 병적인(pathological) 진전

생리적 진전은 1초에 10-14회 정도의 미세하고 빠르고 규칙적인 몸의 한 부위의 떨림으로 나타나 육안으로는 잘 관찰되지 않으나 스트레스를 가하면 진전이 심해진다. 이러한 생리적 진전의 원인은 아직까지 명확하지 않다.

병적인 진전은 상지 혹은 하지의 원위부처럼 특정부위에 나타나며 1초에 4-6회 정도의 비교적 느린 형태이다. 이 진전은 수면시에는 사라진다.

2. 진단적 접근

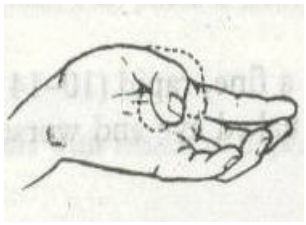
1) 임상진찰(손떨림의 특징분석)

진전을 관찰하기 위해 환자에게 제2수지를 뻗었다가 얼굴의 코에 가져다 대는 동작을 시킨다. 이 동작에서 진전의 형태를 관찰한다.

- (1) 휴식을 취하고 있을 때(resting tremor(Parkinsonian tremor)), (2) 손을 뻗은 상태로 있을 때와 동작을 할 때(Tremor on maintaining posture and throughout range of movement(Postural tremor)), (3) 동작을 끝내는 동작(손가락을 코에 대는 동작)(Tremor during and maximal at the end of movement(Cerebellar tremor)) 단계에서 진전의 양상을 관찰함.

(1) resting tremor(Parkinsonian tremor)

주로 파킨슨병의 진전에 나타나며, 특징은 ① 'Pill-rolling'형태의 진전(손가락으로 알약을 굴리는 듯한 진전모양)을 보이며, ② 움직이면 진전이 줄어들고 ③ 진동은 초당 3-7회 정도이며 ④ 그 진폭은 일정하지 않다.



Pill-rolling tremor

(2) Tremor on maintaining posture and throughout range of movement(Postural tremor)

사지를 이완하거나 휴식을 취할 때는 진전이 없으나 어떤 자세를 취한 상태로 가만히 있거나(Finger-nose test에서 팔을 뻗은 상태), 수의적인 움직임의 도중(Finger-nose test에서 팔을 뻗었다가 코가 가져가는 동적인 상태)에서는 초당 10-14회 정도의 진전이 나타나는 것을 말한다. 주로 ① 생리적 진전이 과장되어 나타날 경우가 가장 많고, ② 갑상선질환 ③ 간장질환 또는 ④ 약물 및 알콜의 금단기에서 나타날 수 있다.

이러한 진전(postural tremor) 중 특별한 경우는 주로 상지에 초당 8회의 진전을 보이면서 두부의 진전(Titubation)을 동반한 경우는 진전이 천천히 악화되

는데, 이러한 진전은 주로 가족성 진전(멘델의 법칙(우성유전)에 따라 유전된다), 본태성 진전(가족력이 없다) 또는 노인성 진전(노령에 나타남)에서 나타난다.

고아드레날린 상태	고아드레날린을 일으킬 수 있는 상태
불안	Amphetamine
기관지확장제와 다른 베타항진제	항우울제
흥분	알코올과 아편제의 금단
저혈당	차와 커피에 있는 Xanthines
감상선기능항진증	
크롬친화세포종	불확실한 원인
Levodopa의 말초대사물	Glucocorticoid 치료
무대공포증	운동
	피로
	Lithium치료

3) Tremor during and maximal at the end of movement(Cerebellar tremor)

휴식을 취할 때는 진전이 없으나, 수의적 운동의 끝지점(Finger-nose test에서 손가락을 코에 대는 시기)에서 초당 4-6회의 진전이 나타나는 경우이다. 주로 'intention tremor'라고도 부르며 소뇌에 이상이 있을 때 나타난다.

진전이 심하여 움직임을 저해하거나 균형을 잃게 만드는 진전은 "Midbrain tremor"라고도 하는데 이것은 다발성 경화증(multiple sclerosis)처럼 소뇌와 적핵(red nucleus)사이를 침범하는 질환에 의해서 나타날 수 있다.

2) 임상병리검사

(1) 간기능검사 : 알콜성 간장질환으로 인한 소뇌장해를 평가하기 위해 시행한다.
(2) 혈당검사(당뇨검사) : 저혈당에 의한 진전을 감별하기 위해 시행한다.
(3) 갑상선 기능검사 : 갑상선 기능항진증에서도 진전을 나타낼 수 있다.
(4) 기타 진전을 나타내는 질환에 대한 감별진단을 위한 검사

3) 방사선 검사

(1) MRI or MRA
(2) PET

3. 업무관련성 평가

(1) 질병의 확진

상기의 진단적 접근방법으로 손떨림의 원인질환에 대한 확진을 한다.

(2) 업무관련성평가

진단된 질환에 대한 업무관련성 평가는 환자의 직업력에 대한 면밀한 조사와 질환의 원인에 대한 문헌조사 등에 의해서 이루어진다.

(3) 파킨슨병과 망간중독증의 감별진단

진전을 나타내는 대표적인 질환은 파킨슨병이다. 과거 망간중독이 파킨슨병의 원인으로 생각된 적이 있지만 최신 지견은 망간중독은 병태생리학적으로도 파킨슨병과 구별되며, 증상도 구분할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이에 대한 감별진단은 다음의 표와 같다.

망간중독증과 파킨슨병의 감별진단

	소견	망간중독증	파킨슨병
1.	폭로력	+	-
2.	MRI소견	T1WI에서 고신호강도	-
3.	PET소견	F_{18}-dopa uptake에서 정상	uptake감소
4.	양측성	많다	적다
5.	정신증상의 선행	선행할 수 있다	없다
6.	L-doda반응	지속적 효과없다	효과있다
7.	수지진전	resting tremor 흔치않다.	resting tremor 흔하다
8.	경직현상	+	+
9.	행동이 느려짐	+	+
10.	자세불안정	+	거의 영향없다
11.	뒷걸음질	서툴러 넘어짐	거의 영향없다
12.	이긴장증	자주 관찰됨	자주 관찰되지는 않음

4. 관리 및 치료

1) Parkinson's disease에 의한 진전 --> 파킨슨병의 치료

2) 본태성 가족성 진전 (생리적 진전, 무대 진전)

--> CNS활성 베타-2 아드레날린차단제(primidone or propranolol)처방함

3) 운동진전(action tremor)

--> 다른 진전의 과장된 형태(신경정신적 문제) --> 안심시키고, 정신과적 문제를 해결한다.

4) 의도진전(intension tremor)

--> 소뇌와 관련된 질환에 대한 정밀검사를 필요로 한다.

5. 참고문헌

이대희, 파킨슨병의 약물요법, 대한의사협회 제43권 제9호, 902-923, 2000

Ladou, Occupational and Environmental Medicine, 2nd Edition, Neurotoxicology 366-374, 1997

Harrison, Harrison's principles of internal medicine, 14th edition, 1997

Kenneth W. Lindsay, Neurology and Neurosurgery illustrated, Churchill Livingstone, 1987

감각이상 및 손저림 증상

마산삼성병원 산업의학과 이철호[41)]

1. 증상 및 증후

근로자를 대상으로 한 특수건강진단(유해물질이 말초신경염을 일으킬 수 있는 물질에 대한 특수건강진단)이나 산업의학과 외래를 찾아 온 근로자가 손과 발의 감각이상이나 저림 증상(이것도 감각이상에 포함됨)을 호소할 경우 그 증상을 나타내는 질환이나 직업적 원인에 대해 모호함으로 인하여 쉽게 답변하기 어려운 경우가 있다. 그러나 일단 이러한 감각이상을 호소하는 병리적 이상을 찾아내어 병리학적 진단을 내리는 것은 산업의학과에서 업무관련성평가를 하기 전에 일차적으로 해결해야 하는 과제이다. 이차적으로는 이러한 병리적 이상(진단명)이 업무관련성이 있는 지를 판단해야 하므로 산업의학과 전문의는 병리학적 진단을 내리는 의학적 전문성과 직업관련성평가를 내릴 수 있는 독성학적 혹은 산업의학적 전문성을 모두 갖추고 있어야 한다.

감각이상에 대한 근로자(환자)들의 호소는 무감각에서부터 '얼얼하다', '따금거린다', '쑤신다', '조이는 것 같다' 등 다양하게 표현을 하므로 이러한 호소에 대한 명확한 정의를 우선적으로 하여할 것이다.

1) 양성과 음성 현상(Positive and Negative phenomena)

(1) 양성현상(positive phenomenon) : 감각신경의 역치가 낮아진 장소에서 발생하고 감각경로에서 증가된 신경활동을 의미하므로 반드시 신경학적 검

41) 마산삼성병원 산업의학과 경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과
전화 : 055-290-6569, FAX 055-290-6682 hoonji2@hanmail.net

사에서 증명할 수 있는 감각결손을 동반한 것은 아니다. 이 현상을 환자들이 표현할 때에는

① 저리다(tingling)

② 따끔거리다(pins-and-needles)

③ 바늘로 찌르듯이 따끔거리다(pricking)

④ 띠를 두르는 듯한 감각(band-like sensation)

⑤ 전격성 통증(lightening-like shooting feelings, lancination)

⑥ 쑤시는 듯한 통증(aching)

⑦ 칼로 자르듯이(knifelike)

⑧ 비틀어 짜는 느낌(twisting)

⑨ 끌어당기는 느낌(drawing)

⑩ 조이는 느낌(tightening)

⑪ 화끈거리고 따가운(burning)

⑫ 찌릿찌릿한 느낌(electrical)

⑬ 쓰린 느낌(raw sensation)

등으로 할 수 있다.

(2) 음성현상(negative phenomenon) : 감각기능의 결손에 의해 생기는 것으로 무감각(numbness), 특정부위의 느낌저하 또는 결여가 나타나며 양성현상과는 달리 신경학적 검사(EMG 등)에서 비정상적인 소견이 관찰된다. 이러한 음성현상의 특징은

① 감각신경섬유의 최소한 반이상이 상실되거나 기능을 하지 못할 때 나타난다.

② 감각섬유의 기능소실이 느리면 감각섬유의 기능이 극히 조금만 남아있어도 증상이 나타나지 않을 수 있다.

③ 기능소실이 빨리 진행하면 더 빨리 인지할 수 있다.

2) 용어의 정리

(1) 감각이상(paresthesia) : 뚜렷한 자극없이 인지되는 비정상적인 감각

(2) 이상감각(dysesthesia) : 자극의 유무와 관계없이 발생되는 모든 형태의 양성현상

(3) 지각감퇴(hypoesthesia) : 압력, 가벼운 접촉, 온감, 냉감과 같은 표면감각의 감소

(4) 무감각(anesthesia) : 압력, 가벼운 접촉, 온감, 냉감과 같은 표면감각과 핀으로 찌르는데 감각기 전혀 없는 상태

(5) 통각감퇴(hypalgesia) : 핀으로 찌를 때와 같은 통각 또는 침해자극의 인지를 상실한 것

(6) 지각과민(hyperesthesia) : 가벼운 접촉이나 피부를 만지는 것과 같은 감각을 과장되게 인식하는 것

(7) 이질통(allodynia) : 일상적으로 통증을 유발하는 자극이 아닌데도 인식되면 아픈 자극 심지어는 견딜 수 없을 정도로 아프게 느끼는 경우. 예를 들면, 음차(tuning fork)를 갖다대면 통증을 느낀다.

(8) 감각성 운동실조(sensory ataxia) : 심부감각의 이상으로 눈을 감거나 어두운 곳에서는 정교한 운동을 못하거나, 걸음걸이 불안정하다. Romberg's test에서 양성 소견을 보인다.

2. 진단적 접근

감각이상을 보이는 환자를 처음 대하였을 때, 일단 호소하는 감각이상의 특징을 명확히 해야 한다. 수근관증후군처럼 국소적 감각이상을 호소하는지, 당뇨병성 말초신경염처럼 전신적인 감각이상을 보이는 것인지 아니면 중추신경손상처럼 반신의 감각이상을 호소하는지를 명확히 구분해야 하며 감각이상의 성질

을 세밀하게 진찰해야 한다.

1) 임상진찰(감각검사)

<감각검사의 일반적인 원칙>
① 검사결과는 주관적인 환자의 반응에 의존한다.
② 감각검사는 환자가 지쳐 있을 때 강요하여서는 안 된다.
③ 신경학적 증상을 호소하지 않은 환자에 대한 검사는 간략하게 시행한다.(손과 발의 통각, 촉각, 진동감각 및 Romberg's test 등만 실시한다.)
④ 감각검사를 받을 때 환자는 눈을 감거나 가려진 상태에서 실시한다.

(1) 일차감각(primary sensation)검사

① 통각(pain sense) : 핀으로 검사한다. 찌르고 있는 부위가 어디인지 그리고 압각과 촉각이 아닌 핀의 자극에 반응하도록 환자에게 알려준다. 통각이 가장 저하된 부위에서 정상 부위로 진행하면서 무감각 부위를 mapping한다.

② 온도각(temperature sense) : 적절한 온도의 물이 담긴 플라스크를 환자의 피부에 대어서 검사한다. 물의 온도가 35-36℃일 때 따뜻하다고 느끼거나(온각, hot sense), 28-32℃일 때 차갑다(냉각, cold sense)라고 느낀다면 정상이다. 온각과 냉각은 서로 다른 수용체가 작용하므로 둘 다 검사해야 한다.

③ 촉각(touch sense) : 솜을 말아서 사용하거나 부드러운 붓을 사용하여 검사한다. 모공(hair follicle)주위에는 감각종말이 풍부하므로 털이 있는 곳에서는 촉각검사를 하지 않아야 한다. 환자의 눈을 감도록 하고, 붓으로 자극한 뒤 자극이 느껴지면 '예'로 대답하고 위치를 가르키거나 말하도록 한다.

④ 진동각(vibratory sense) : 128 Hz의 음차를 이용하여 돌출된 뼈부위(maleoli, patella, anterior iliac spine, spinous process of vertebra,

MP joint, styloid process of ulna, elbow, acromion of shoulder)에서 시행하고, 대조부위(흉골, 이마)와 감각을 비교한다.

⑤ 관절위치각(joint position sense) : 환자는 눈을 감고, 검사부위를 완전히 이완한다. 엄지발가락부터 검사하고 손가락을 검사를 한다. 엄지발가락을 검사자의 엄지와 검지로 가볍게 잡고 위아래로 움직인다. 이러한 움직임을 '위', '아래'로 표현하도록 한다. 이때 엄지발가락이 중립위치에서 위에 있는지 아래에 있는지를 표현하는 것이 아니라 움직이는 방향을 인지한다는 것을 환자에게 일러두어야 한다.

(2) 피질감각(Cortical sensation)검사

일차감각이 정상이고 의식이 명료하며 협조적인 환자에서 이러한 검사가 비정상인 경우 두정엽피질(parietal cortex)의 병변이거나 두정엽으로 가는 시상피질로(thalamocortical projection)의 이상을 의미한다. 만일 일차감각이 장애가 있으면 피질감각 검사는 불가능하다.

① 두점식별검사(two-point discrimination test) : caliper를 이용하여 두점을 두점으로 인식하는 최소거리를 측정한다. 반드시 대칭의 동일부위를 검사하여 비교한다. 만약 두정엽에 이상이 있다면 반대편에 결손이 온다.

② 촉각의 국소화(touch localization) : 환자의 눈을 감기고 검사자의 손끝을 가볍게 대면서 환자에게 손끝으로 같은 부위를 가르키도록 한다. 양측을 동시에 동일부위를 자극하였을 경우 항상 한쪽에서 감각이 소실된다.(소멸, extinction)

③ 서화감각(graphesthesia) : 환자의 눈을 감기고 환자의 신체부위(주로 손바닥)에 숫자를 쓰고 이를 인식하는 지를 알아본다. 숫자를 인식하지 못하면 실서화감각증(agraphesthesia)이라고 한다.

④ 입체인지(stereognosis) : 일상적인 물체를 만져서 모양, 질감과 크기를 알아

내는 능력을 말한다. 검사는 10원짜리 동전과 50원짜리 동전의 구분, 100원짜리 동전과 500원짜리 동전의 구분하는 방법이 있다. 환자는 반드시 한 손으로만 인식하여야 한다. 이상이 있을 때는 입체실인증(astereognosis)이 있다고 한다. 신체의 한쪽과 다른 쪽을 비교하는 것이 가장 중요하다.

(3) 국소적인 신경증상 및 전신적 신경증상

감각이상 검사(특히 일차감각이상)에서 이상소견이 국소적인 신경증상인지 아니면 전신적인 신경증상인지를 판단한다.

(4) 혈액순환장애로 인한 손저림 증상

감각이상의 증상 중 손저림 증상은 말초혈액순환장애로 발생할 수 있으나, 흔한 경우는 아니다. 대부분은 말초신경병증이나 수근관증후군처럼 신경포착에 의한 신경손상에 의한 것이다. 말초혈액순환장애로 인한 손저림 증상의 특징을 정리하면 다음과 같다.

① 손저림보다는 손가락의 통증이 더 흔한 증상이다.
② 손 특히 손가락 끝이 차다.
③ 찬물에 손을 넣으면 손가락 끝이 희게 변한다.(Raynaud's phenomenon): 진동편 참조
④ 손의 땀 분비에 변화가 나타난다.
⑤ 팔목 부위의 맥박이 약해진다.
⑥ 실제로는 드문 병이다.

뇌졸중에 의해서 손저림 증상이 나타날 수 있는데, 뇌졸중에 의한 손저림 증상의 특징을 정리하면 다음과 같다.

① 갑자기 나타난다.

② 한쪽 손에서만 나타난다.
③ 손바닥과 손등 양쪽으로 다 나타난다.
④ 있다가 없어지기도 한다.
⑤ 입술주위가 저리거나 언어장애가 동반되는 경우가 많다.
⑥ 반신 마비를 동반할 수 있다.

2) 신경학적 검사

(1) 전기 진단(electrodiagnosis)

전기 진단은 근전도 검사(electromyography, EMG)와 신경 전도 검사(nerve conduction study, NVS)로 대별할 수 있으나, 관례상 전기 진단이란 말보다 근전도 검사(EMG)로 통용되고 있다. 전기 진단 검사는 신경-근육계의 진단에 사용하는 보조적 수단일 뿐 그 자체로 진단명이나 병변의 원인을 밝히는 것이 아니므로 기본적인 병력의 수집 및 임상 진찰이 선행되어야 하며 이 바탕 위에 전기 진단의 결과를 병합하여야 올바른 진단을 할 수 있다.

전기 진단을 통해 알 수 있는 정보는 ① 어떤 병변이 중추신경(특히 척수의 전각세포), 신경섬유, 신경-근육 접합부(neuromuscular junction), 그리고 근섬유 중 어느 곳에 침범하고 있는 지를 판별하는 것이고 ② 그 병변이 국소적인가 또는 전신적 침범인가 ③ 그 병변의 침범이 어느 정도로 심한 상태인가, ④ 그 병변의 호전 여부 또는 악화 여부 등이다.

더 자세한 정보는 신경계 질환을 참조하기 바란다.

(2) 감각신경역치검사

환자의 주관적인 통증인식 정도를 객관화시키는 검사로서 주관적인 음성 현상을 수치화 혹은 상대적인 객관화시킬 수 있다. 음성 현상을 호소하는 부위에

전기적 자극을 주어 느낄 수 있는 최소의 역치를 구한다. 이 역치를 프로그래밍된 데이터에 입력하면 감각신경의 손상정도를 해석한다.

이 검사의 장점은 주관적인 감각이상 증상은 있으나, 근전도 검사에서 정상이었던 사람도 감각신경 손상을 찾아낼 수 있다는 것이다. 그 이유는 근전도 검사가 큰 신경섬유에 대한 손상만을 반영하는데 비하여 감각신경역치검사는 작은 신경섬유의 손상도 반영하기 때문이다. 그러나 이 검사는 전기적 자극에 대하여 환자의 주관적인 응답에 의해서 역치를 결정하므로 주관적인 검사라는 단점이 있다.

더 자세한 정보는 직업병 진단총론의 기본장비준비 및 활용에서 신경자극역치검사(CPT, Current Perception Threshold)를 참조하기 바란다.

3) 방사선 검사

(1) 일반 X-선 검사

상지 혹은 손가락의 이상감각은 경추의 신경근병증(radiculopathy)에 의해서 발생할 수 있으므로 C-spine AP/Lat. view는 필수적이다.

(2) MRI

임상 진찰을 통해 의심이 되는 병변에 대한 진단수단으로 MRI촬영을 실시한다. 중추신경장해가 의심되면 Brain MRI(혹은 MRA)를 실시하고, 경추신경병증이 의심되면 C-spine MRI를 실시한다.

3. 업무관련성 평가의 접근방법

1) 질병의 확진

상기의 진단적 접근방법으로 감각이상 및 손저림의 원인질환에 대한 확진을 한다.

2) 업무관련성평가

진단된 질환에 대한 업무관련성 평가는 환자의 직업력의 면밀한 조사와 질환의 원인에 대한 문헌조사 등에 의해서 이루어진다.

수근관증후군, 척골신경마비, 경추간판탈출증과 같이 국소적인 말초신경병증은 인간공학적 위험요인에 의해서 발생하므로, 환자의 직업력 중 인간공학적 위험요인을 찾아서 발생기전을 유추해 낸다.

화학물질이나 중금속 등에 의한 감각이상은 환자의 직업력 중 신경장해를 일으킬 만한 물질이 존재하였으며, 그 노출정도가 어느 정도인가를 확인한다. 대체로 지각 또는 지각운동신경을 침범하여 근무력 증상이 없으면서 감각이상을 초래하는 물질로서 대표적인 것은

① 아크릴아마이드
② 비소, 수은, 탈륨 등 금속
③ 이황화탄소
④ 산화에틸렌
⑤ 취화메틸
⑥ 디염소화페닐 등이 있다.

감각신경과 운동신경을 동시에 침범하여 근무력증이 동반되는 경우는

① 납, 비소, 수은 등 금속
② 6탄소류인 노말헥산, MIBK
③ 유기인제 등에 폭로를 생각해 볼 수 있다.

그리고 피리독신을 남용하거나 항암제인 cis-platinum에 의한 감각이상은 근무력증 없이 무감각만이 나타난다.

이러한 인간공학적 위험요인과 화학적 위험요인에 노출된 근로자가 감각이상

을 호소한다면 그 노출정도에 따라 업무관련성을 결정할 수 있다.

3) 감별진단

(1) 수근관증후군
(2) 척골신경마비
(3) 경추간판탈출증
(4) 유기용제 및 중금속에 의한 말초신경병증
(5) 당뇨병성 말초신경병증
(6) 중추신경성 감각마비
(7) 수지진동증후군(Raynaud's disease)

4. 치료법

1) 수근관증후군, 척골신경마비, 경추간판탈출증

--> 직업성 근골격계질환편 참조

2) 전신적 혹은 다발성 감각이상

(1) 원인질환에 대한 치료 : 원인물질에 대한 폭로 중지 등
(2) 대증요법
① carbamazepine 200mg po qd or bid
② amitriptylline 25mg po tid
③ 이상감각(양성 현상)에 대한 대증요법으로 NSAID계의 진통제는 효과없음

5. 참고문헌

Ladou, Occupational and Environmental Medicine, 2nd Edition, Neurotoxicology 366-374, 1997

William N. Rom, Environmental and Occupational Medicine, Toxic peripheral neuropathy 697-709, 1998

Harrison, Harrison's principles of internal medicine, 14th edition, 1997

의학교육연구원, 가정의학, 서울대학교 출판부, 1993

비특이적 중추신경장애 증상

영남대학교병원 산업의학과 사공 준[42)]

'페인트 공장에서 14년간 배합업무를 해오던 48세 남자 근로자가 두통, 피로, 잦은 흥분, 성기능 저하, 기억력 감퇴, 집중력 장애를 호소하였다. 외래에서 실시한 이학적, 혈액학적, 방사선 검사는 모두 정상이었으며 MRI와 EEG도 정상이었다. 환자는 컴퓨터 신경행동검사에서 기억력, 집중력, 지각반응속도, 손가락 두드리기 기능이 유사한 연령의 정상인에 비해 현저히 낮았다. 신경심리검사에서 K-WAIS가 82였고 다른 검사에서도 전반적인 정신기능저하 소견으로 나타났다. 유기용제 중독과 유사한 증상을 나타낼 만한 다른 질환에 관한 병력은 없었다. 담당의사는 유기용제의 만성중독(chronic toxic encephalopathy, Raleigh working group category Type 2B)로 진단하고 폭로중지 및 증상치료를 시작하였다'

이상의 예에서와 같이 중추신경계 장애증상의 진단과 치료는 크게 네 부분으로 나뉘어진다. 첫째, 환자의 자각증상, 개인과 가족의 병력 및 직업력을 조사하여 직업 관련성이 의심되는 경우 둘째, 신경행동검사를 통하여 중추신경계 장애유무를 객관적으로 평가하여 정밀검사여부를 결정한 후 신경학적 검사 및 신경심리검사, 신경영상검사, 신경생리검사 등을 통하여 중추신경계 장애를 확인한다, 셋째, 신경독성물질의 폭로수준의 확인, 다른 질환과의 감별진단 등을 통한 업무관련성의 평가한다. 넷째, 폭로중단 및 치료와 재활훈련을 한다.

1. 증상 및 증후

1) 신경독성물질의 폭로에 의한 중추신경계 장애증상의 특징

생산직 근로자들이 흔히 호소하는 중추신경계 관련 자각증상과 신경계 독성물질에 만성적으로 폭로된 근로자들을 진료할 때 조사되어야 할 증상들을 요약하면 표 76과 같다.

42) 주소 : 우편번호 705-717 대구광역시 남구 대명 5동 317-1영남대병원 산업의학과
Tel: 053-620-4614 Fax : 053-623-4399 E-mail :jsakong@medical.yeungnam.ac.kr

표 76. 신경독성물질의 만성적 폭로에 의한 중추신경계 장애 관련증상

(1) 인격의 변화 (personality changes)
(가) 흥분성 (irritability)
(나) 사회성 감소 (social withdrawal)
(다) 동기저하 (amotivation)
(2) 정신기능의 변화 (mental changes)
(가) 단기 기억력 감소 (problems with memory for recent events)
(나) 집중력 감소 (concentration difficulties)
(다) 정신기능 저하 (mental slowness)
(3) 수면장애 (sleep disturbance)
(4) 만성피로 (chronic fatigue)
(5) 두통 (headache)
(6) 성기능 저하 (sexual dysfunction)
(7) 손과 발의 감각이상 (numbness in the hands or feet)
(8) 정신기능의 저하(recognition that there has been a loss of mental function)
(9) 협조운동장애 (motor incoordination)

신경계 독성물질의 만성적 폭로에 의해 발생하는 증상들은 매우 비특이적(nonspecific)이다. 따라서 증상의 유무를 환자나 가족, 동료들의 주관적 판단에 의존하여 확인할 수밖에 없고 중추신경계 장애가 진행된 경우에는 자신의 증상을 정확하게 표현하지 못하는 경우도 발생할 수 있다. 또한 두통, 만성피로가 수면장애, 성기능 저하 등을 유도하고 수면장애와 성기능 저하가 인격이나 정신활동의 장애를 초래할 수 있는 예에서 알 수 있듯이 증상들이 상호 관련성을 가질 수 있으므로 주관적 자각증상으로 중추신경계 장애의 유무나 정도를 판단하기는 어렵다. 외래에서 흔히 접하게 되는 증상은 '머리가 자주 아프다', '약속을 잘 잊어버린다', '잠을 잔 것 같지 않다', '항상 피곤하다', '마음이 불안하다' 등이며 의사는 환자가 표현하지 않거나 못하는 증상들에 대한 질문을 해야할 경우가 많다.

2. 진단적 접근

1) 증상의 확인을 위한 질문

(1) 인격의 변화

근로자에게 ‘최근에 인격의 변화를 느꼈습니까?’라는 질문을 할 수는 없으며 인격의 변화에 의해 야기될 수 있는 대인관계 혹은 사회활동의 변화에 관한 질문을 통하여 인격의 변화를 간접적으로 평가할 수 있다. 이미 중추신경계 장애가 초래된 경우 자신의 증상을 적절히 표현하는 능력이 저하되어 있을 수 있음을 염두에 두어야 하며 환자의 표현을 신뢰할 수 없는 경우 환자를 오래 동안 관찰해 온 직장 상사나 동료, 가족들에게 증상을 물어볼 수 있다. ‘예전에 비해 주변인(가족, 친구, 직장동료)들과 쉽게 다투는가?’, ‘예전에 비해 성질을 많이 부린다고 가족들이 불평을 하는가?’, ‘예전에는 언쟁에 그치던 일도 물리적 충돌로 발전하는가?’, ‘이상 성격 때문에 주변인으로부터 따돌림을 당하는가?’, ‘예전부터 해오던 사회활동(종교생활, 동호인활동)을 그만둔 적이 있는가?’, ‘주변에서 나를 무시하고 있다는 느낌이 드는가?’, ‘내 인생이 자꾸만 꼬여간다는 생각이 드는가?’ 같은 질문들을 외래에서 활용할 수 있다.

(2) 정신기능의 변화

신경독성물질의 만성적 폭로에 의한 중추신경계 장애는 최근의 사건에 대한 기억력을 주로 저하시키며 오래 전 기억들은 잘 보존되는 경향이 있다. 특히 폭로전에 입력된 기억은 폭로에 영향을 받지 않으므로 입사 전 혹은 유해물질에 폭로되기 전의 사건에 대한 질문과 최근의 사건들에 대한 기억을 비교해볼 수 있다. 집중력이 감소된 환자는 의사가 묻는 질문의 요점을 이해하지 못하여 엉뚱한 대답을 하기도 한다.

정신기능이 저하된 환자는 적합한 단어를 빨리 선택하지 못하여 말이 어둔하고 느리며 심한 경우 자신이 무슨 말을 했는지 기억을 못해 대화 중에 주제가 바뀌기도 한다. ‘집에서는 주로 무엇을 하십니까?’, ‘요즘 즐겨보는 드라마는 무엇입니까?’, ‘최근 이런 사건에 대하여 어떻게 생각하십니까?’ 라는 질문에 ‘저

녁을 먹고 바로 잡니다', '신문은 보지 않습니다', '드라마는 보지 않습니다', '책이나 신문, 방송을 이해하기가 어렵습니다'라는 대답이 흔하다.

(3) 수면장애

신경독성물질은 수면과 관련된 내분비계를 혼란시키므로 환자는 '잠이 잘 오지 않는다', '자다가 자주 깬다', '꿈자리가 사납다', '아주 얕게 잠든다' 등의 증상을 자주 호소한다. '예전에 비해 수면시간이 아주 길어졌습니다' 라는 호소도 만성피로를 의미할 수 있음을 염두에 두어야 한다.

(4) 만성피로

대부분의 근로자들은 늘 피곤하다고 호소하므로 '예전에 비해 작업 중 휴식시간과 횟수가 늘었습니까?', '힘에 부쳐서 일의 양을 줄였습니까?' 라는 질문을 할 수 있다. 업무량이 증가하여 만성피로가 생길 수도 있으나 신경독성물질에 의한 자율신경계의 기능장애로 피로감이 심해질 수 있음을 염두에 두어야 하며 만성피로에 의한 의욕저하를 호소하는 경우 우울증(depression)을 감별진단 하여야 한다.

(5) 두통

신경독성물질 폭로에 의해 혈관성 두통, 긴장성 두통, 편두통 등이 나타날 수 있고 흔히 여러 기전이 혼합되어 두통을 일으키기도 한다. 신경독성물질의 대부분이 두통을 야기할 수 있다는 사실을 염두에 두고 두통의 특성, 부위 및 기간 등에 관한 자세한 질문이 필요하다.

(6) 성기능 저하

신경독성물질에 장기간 폭로된 근로자는 자신의 성기능 저하를 연령의 증가에 따른 자연스런 노화로 받아들이는 경우가 많고 '발기가 지속되는 시간이 현저하게 짧아졌다' 라고 스스로 호소하는 경우는 드물며 다른 증상에 비해 구체적 호소가 적은 것이 현실이다. 의사의 질문에 구체적 대답을 회피하기도 하나 '전에는 주체못할 정도였는데 지금은 전혀 성욕이 생기지 않습니다.'라고 호소하는 환자도 있다.

(7) 손과 발의 감각이상은 말초신경장애 부분에서 다루어질 것이다.

(8) 정신기능의 저하

정신기능이 현저하게 떨어진 느낌은 고농도 신경독성물질의 급성폭로 후에 흔히 나타나며 환자는 폭로전의 일들을 더 잘 기억한다. 많은 환자들이 페인트 스프레이 작업을 한 후부터 머리가 맑지 못하다고 호소한다. '요즘 읽고 있는 책이 있습니까?', '현재 부서에 근무하기 전에는 신문이나 독서를 즐겨하는 편이었습니까?', '사람이 좀 멍해졌다고 가족이나 직장 동료들이 핀잔을 줍니까?' 같은 질문을 외래에서 이용할 수 있다.

환자의 작업능률이 동료들에 비해 어떤 정도였는가를 직장상사에게 물을 때 '예전에는 라인작업을 했는데 다른 사람과 손발이 맞지 않아 창고관리 부서로 옮겼습니다.', '작업지시를 잘 알아듣지 못해서 다른 부서로 보내려고 했으나 다른 부서에서도 기피하여 할 수 없이 우리 부서에 있습니다.' 라고 한다면 근로자의 정신기능이 예전보다 못하다고 추론할 수 있다.

(9) 협조운동장애

기구를 제대로 쥘 수 없거나 보행이 어려울 정도의 장애는 중추신경계 장애의 최종단계에 해당되므로 산업의학과 외래에서 호소하는 경우는 드물다. 그러나 업무관련성과 보상을 위해 산업의학과에 의뢰되는 경우 혹은 다른 증상이 있는 경우 동반된 협조운동장애가 있는지 살펴보아야 한다. 환자가 협조운동장애를 직접 호소하는 경우는 적으며 '옷을 입을 때 단추를 채우기가 예전에 비해 어둔하지는 않습니까?', '손이 떨리거나 어둔해져서 정밀한 작업을 하는 부서에서 다른 부서로 옮긴 적이 있습니까?' 라는 질문이 증상의 발견에 도움이 될 수 있다.

중추신경계장애 관련증상을 조사할 때 근로자가 호소하는 증상이나 의사에 의해 추가로 확인된 증상은 중추신경계장애의 가장 초기에 나타나는 경고징후(early warning sign)로써 중추신경계의 영구적 장애를 예방에 중요한 역할을 하므로 증상조사에 충분한 시간을 할애해야 한다. 이미 정신기능의 저하가 초래된 근로자의 경우 지각능력, 기억력, 집중력 등의 장애 때문에 의사의 질문을 이해하지 못하여 정확한 증상을 조사하기 어려운 경우도 있으므로 직장 동료, 상사 및 가족들로부터 근로자의 중추신경계 관련증상에 대한 정확한 정보를 얻어야 한다.

2) 구조화된 조사지를 이용한 증상조사

산업의학회에서 공식적으로 사용되고 있는 증상조사지는 없으며 여러 연구자들이 다양한 종류의 증상조사지를 사용하여 왔다. 다수의 근로자를 대상으로 정해진 시간 내에 증상 유소견자를 선별해야 하는 우리나라 산업보건의 현실을 고려할 때 구조화된 증상조사지의 이용은 편리하고 경제적인 방법이 될 수 있다. 외래에서 증상조사지를 이용하더라도 구조화된 증상조사지가 가지는 한계

와 단점을 고려하여야만 한다. 증상조사지의 대표적인 단점은 다음과 같다.
(1) 가벼운 증상에 대한 민감도가 낮고 유사한 증상을 가지는 질병에 대한 특이성이 낮다.
(2) 증상의 빈도와 심한 정도를 평가하기가 어렵다. 특히 증상에 대한 선택이 '그렇다'와 '아니다'로만 주어질 때 정보의 손실이 많으며 중추신경계 이상으로 인한 다양한 증상을 모두 묻게되면 문항수가 너무 많아져 근로자가 무성의하게 조사지를 작성하게 되는 경우도 있다.
(3) 중추신경계의 어떤 기능영역에 기능저하가 있는가를 알기는 어려우며 문항들의 요인분석을 통하여 기능영역을 구분할 수도 있다.
(4) 학력이 매우 낮아 질문을 이해하지 못하거나 정신기능이 손상된 환자의 경우 질문을 이해하지 못하여 무조건 '아니다' 혹은 '없다'를 선택하는 경우가 많다. 폭로가 일정수준 이상임에도 불구하고 증상의 호소가 매우 적은 경우 중추신경계장애의 결과일 수 있음을 유의해야 한다.

인격, 정신기능, 사회성의 변화에 관한 질문들은 근로자가 속한 사회의 문화적 배경을 고려하여 만들어져 있으므로 외국에서 개발된 조사지를 번역하여 사용하는 경우 언어와 문화적 배경의 차이를 신중하게 고려하여야 한다. 예를 들면 '집이나 자동차에 열쇠를 두고 문을 잠근 적이 있습니까?'라는 질문의 경우 우리 나라 근로자들은 대부분 '없음'을 선택하게 된다.

3) 신경행동검사(neurobehavioral test)

신경독성물질의 폭로에 의해 가장 먼저 나타나는 기능적 변화(functional change)는 신경행동기능(neurobehavioral performance)의 변화이다. 신경행동검사는 인지기능과 운동기능 등 넓은 범위의 중추신경계 기능을 경제적이며 비침습적으로 평가할 수 있는 검사방법이다. 우리나라에서도 보고된 바 있는 만성중독성 뇌증(chronic toxic encephalopathy)에서도 유기용제에 만성적, 반복적으

로 폭로된 환자가 혈액검사, 뇨검사, 간기능검사 등 일반 화학적 검사는 물론 근전도, 뇌파검사 등 신경생리검사가 모두 정상이었음에도 불구하고 지남력, 기억력의 장애가 있고 신경행동검사에서도 주의력, 단기기억력, 계산능력, 판단력 등 신경행동기능이 저하된 것으로 보고된 바 있다(천용희, 1991; 강성규 등, 1992).

(1) 신경행동검사의 종류 - 어떤 방식의 신경행동검사를 선택할 것인가?

신경행동검사의 선택은 검사에 주어진 시간, 얻어야 하는 정보의 양과 질, 검사의 신뢰성과 타당도, 검사가 이루어 지는 주변 환경, 대상자의 특성(연령과 교육수준 등), 검사의 목적 등에 따라 결정된다(Lezak, 1995). 우리나라에 도입되어 산업의학과에서 현실적으로 이용할 수 있는 검사는 면접방식의 WHO-Neurobehavioral Core Test Battery(WHO-NCTB)와 컴퓨터방식의 Swedish Performance Evaluation System-Korean version(SPES-K)(사공준, 2002)이므로 두 검사를 중심으로 기술하였다.

(가) WHO Neurobehavioral Core Test Battery(WHO-NCTB)

가장 먼저 표준화된 신경행동검사 배터리로서 Symbol Digit, Digit Span, Benton visual retention test, Santa Ana dexterity test, Simple Reaction Time, Pursuit AimingⅡ 및 Profile of Mood States(POMS)의 7개의 소검사(subtest)로 구성되었다(Santa Ana dexterity test와 Simple Reaction Time 외 다른 검사는 저작권이 있다). NCTB는 12년 이상의 교육기간을 가지는 성인 대상자에서 적절하게 사용될 수 있으나 8-10년 사이의 교육기간을 가긴 대상자에서는 타당성이 다소 감소하며 8년 미만의 대상자에서는 타당성을 인정하기 어려운 것으로 보고되고있다(Anger 등, 2000). 정서장애를 평가하는 POMS의 경우 영어권에서는 사용이 어렵지 않으나 한글로 번역하여 사용하기는 어렵다는 것이 그 동안 POMS를 이용한 연구자들의 의견이므로 사용에 신중을 요한다.

종이와 연필, 초시계를 이용하여 일대 일 면접방식을 통하여 검사가 이루어지므로 일부 소검사에는 매우 숙련된 검사자가 필요하며 검사과정에 검사자 편견(examiner bias)이 일부 개입될 수 있다. 신경행동기능의 점수화에도 주의가 필요하다. 특히 목적 점찍기(Pursuit Aiming)의 경우 채점과정에 주관이 개입되기 쉬우므로 결과의 재현성을 유지하기 위해서는 반드시 동일한 사람이 채점을 해야 한다. 필기구에 익숙하지 않은 환자(많은 수의 단순작업 근로자가 해당될 수 있다)는 필기구에 대한 어색함이 신경행동기능의 저하로 나타날 수도 있으므로 특별한 주의를 요한다.

Digit Span과 Benton visual retention test는 검사자와 피검자간의 대화를 통하여 검사가 이루어지므로 조용하고 격리된 방이 필요하다. 모든 소검사를 수행하는데 1시간 가량이 소요되며 검사자 한사람이 한 명의 피검자만을 검사할 수 있어 다수의 사람을 검사할 경우 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. Simple Reaction Time, Santa Ana dexterity test, Benton visual retention test를 위한 검사도구는 국외에서 구입해야 한다.

(나) 컴퓨터 신경행동검사(computerized neurobehavioral test)

컴퓨터 신경행동검사는 개인용 컴퓨터와 신경행동검사용 프로그램이 검사자를 대신하여 검사와 채점을 하게된다. 국내에서 가장 흔히 사용되는 신경행동검사용 프로그램은 Swedish Performance Evaluation System(SPES)에 근거하여 한국형으로 개발된 SPES Korean version(SPES-K)이다. 소항목은 Simple Reaction Time(단순반응시간), Choice Reaction Time(선택반응시간), Stroop test(색글자 짝짓기), Digit classification(숫자구분), Additions(숫자더하기), Symbol Digit(부호숫자 짝짓기), Digit Span(forward, backward)(순방향, 역방향 숫자외우기), Finger tapping speed(손가락 두드리기)로 구성되어 있다. 한 검사자가 5-10명의 근로자를 동시에 검사할 수 있어 근로자 집단건강진단이나 산업의학과 외래에서 사용하기 편리하다. 대상자의 인구학적 변수, 증상, 과거력 등을 입력할 수 있으며, 검사자의 필요에 따라 소항목의 선택이 자유롭고,

검사시간을 조절할 수 있고, 다양한 종류의 측정치(평균반응시간, 반응시간의 표준편차 등)가 컴퓨터에 의해 자동으로 계산되어 즉시 출력되므로 외래에서 검사즉시 피검자에게 검사를 설명해줄 수 있다. 컴퓨터 화면을 통하여 검사방법이 설명되므로 설명이 규격화되어 검사자의 역할이 적으므로 검사자 편견을 최소화할 수 있는 장점도 있다. 검사의 타당도와 신뢰도에 관한 연구가 확인되었으며(정종학 등, 1998; 사공준 등, 2000) 신경독성물질에 폭로되지 않은 일반 근로자들의 검사결과가 내장되어 중추신경장애가 의심되는 피검자의 신경행동기능을 정상인들의 신경행동능력과 즉시 비교할 수 있어 선별기준(예: 정상인의 분포에서 5‰ 이하를 이상자로 선별)을 적용하기가 매우 편리하다.

표 77. 컴퓨터 신경행동검사와 면접시 신경행동검사의 장단점의 비교

	컴퓨터 신경행동검사	면접식 신경행동검사
상대적 장점	검사방법의 표준화, 재현성 정확성, 간결성 반응각각에 대한 측정과 분석 검사항목의 선택성 신속한 결과 검사자 편견이 없다 자료보관의 용이성, 호환성 비전문인도 시행가능	간단한 장비 자극의 다양성 검사의 보편성 자료의 비교성
상대적 단점	자극과 반응방법이 모니터와 키보드로 제한 컴퓨터의 친숙도에 영향 검사도중 피검자의 반응관찰이 제한 검사자와의 rapport 제한	어떤 항목에선 객관성 결여 많은 시간소요 검사자 편견의 가능성 검사 중 되먹임(feedback)의 제한 반응각각의 분석이 불가능 측정오차의 가능성

(2) 신경행동검사의 소검사(subtest)의 선택

신경행동검사 소검사의 종류가 많을수록 다양한 영역의 신경행동기능을 평가할 수 있으나 1시간 이상이 소요되는 검사들을 모든 근로자들에게 시행하기는

현실적으로 어려우므로 대상자의 특성과 진료환경에 따라 신경행동검사 소검사을 적절하게 선택해야 한다. 그러나 다수의 연구자들이 몇몇 검사를 기본적으로 선택하고 필요에 따라 다른 검사를 추가하여 사용한다면 연구자들간의 검사결과의 비교가 용이할 수 있다. 어떤 독성물질에 폭로되는 경우 어떤 소검사을 실시해야하는가에 대해 세계적으로 합의된 기준은 현재까지 없다. 일반적으로 중추신경기능의 기능적 영역별로 검사를 선택하는 것이 바람직하며 환자의 교육수준, 폭로수준, 검사에 주어진 시간 등을 고려하여 결정한다.

(3) 이상자 선별기준 - 어느 정도의 기능저하를 선별기준으로 할 것인가?

신경행동검사를 실시한 후 어느 정도의 기능저하가 나타났을 때 정밀검사(extensive neuropsychological tests) 대상자로 선별할 것인가에 대한 보편적 기준은 없으나 EU국가 중 유기용제 중독 유소견자 선별사업(Solvent Team Project)을 활발하게 진행하고 있는 네델란드의 경우 신경행동검사상 유소견자의 선별기준으로 '컴퓨터 신경행동검사의 6개 소검사 중 2개 이상에서 일반 근로자 신경행동기능 분포의 하위 5‰에 해당하는 근로자'를 적용하고 있다.

이러한 선별기준을 적용하기 위해서는 신경독성물질에 폭로되지 않은 일반근로자들의 신경행동검사성적이 대규모 데이터셋(huge data set)형태로 프로그램에 내장되어 있어 피검자의 검사성적의 ‰을 추정할 수 있어야 한다. 국내에서 개발된 SPES-K는 신경독성물질에 폭로되지 않은 일반 근로자 5,000여명의 신경행동검사 결과가 프로그램에 내장되어 있어 환자나 피검자의 신경행동기능이 해당되는 퍼센타일(‰)을 제공하므로 정밀검사 대상자의 선별과 폭로중단후 환자의 경과관찰에 효과적으로 이용될 수 있다(사공준. 2002).

표 78. 신경행동검사와 중추신경계의 기능영역(CNS functional domain)

Functional domain	Neurobeahvioral tests
Motor speed/Motor steadiness	Aiming(Pursuit Aiming Ⅱ) Finger tapping speed (SPES-K) Flanagan Coordination
Attention/Response speed	Simple reaction time(SPES-K) Choice reaction time(SPES-K) Simple reaction time(British Applied Psychology Unit)
Perceptual-motor speed	Digit symbol(WAIS-R[a]) Symbol Digit(SPES-K) Bourdon-Wiersma Neisser Letter Search Identical numbers
Manual dexterity	Santa Ana(Helsinki version) Minnesota Rate of Manipulation Test - Turning Subtest Purdue Pegboard Lafayette Pegboard
Visual perception/memory	Benton Visual Retention Benton Visual Reproduction Visual retention(WMS[b]) Block design(WAIS-R) Symmetric drawing
Auditory memory	Digit span(SPES-K, WAIS, WMS) Logical memort(WMS) Associative learning(WMS) Serial digit
Verbal abilities	Similarities(WAIS-R) Stroop Color Naming Test(SPES-K)
Attention/vigilance	PASAT(Paced Auditory Serial Attention Test)
Affect	POMS(Profile of Mood States) EPI(Eysenck Personality Inventory, Version B) Taylor Manifest Anxiety Scale

(4) 신경행동검사의 실시와 결과해석에 고려해야 할 인자

연령은 대부분의 신경행동검사에서 가장 먼저 고려되어야 할 인자로서 신경행동기능의 변이(variation)의 5-40%를 차지한다고 보고되고 있다. 교육수준 역시 변이의 30% 정도를 차지하므로 연령과 교육수준은 신경행동검사의 소항목의 선택과 결과의 해석에 반드시 고려되어야 한다. 성별과 검사시간대도 신경

행동검사에 영향을 미칠 수 있으므로 중요한 인자로 고려될 수 있으나 일반적으로 5% 이상의 변이를 설명하지는 못한다. 성, 연령, 교육수준 등 일반적으로 예상되는 변수들의 변이에 대한 설명력을 모두 합하더라도 50% 이상을 설명하기는 어렵고 나머지 예측되지 않는 변이는 대상자내 변이(within-subjects error)로 추정되고 있다(Letz, 1991).

음주습관은 신경행동검사에 영향을 크게 미치는 개인적 특성이므로 대상자의 음주력을 정확히 평가하여 야 한다. 우울증도 신경행동기능을 저하시킬 수 있는 요인이나 우울증 등의 정서장애 역시 신경독성물질의 폭로에 의해 유발될 수 있음을 염두에 두어야 한다.

신경행동검사에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인들을 요약하면 다음과 같다.

1. 환경적 요인 - 연구가 수행되는 장소의 조명, 소음, 온도, 습도, 화학물질의 존재 등
2. 대상자의 특성 - 건강상태, 나이, 성별, 교육, 체질 요소, 국적, 동기, 기대, 인성 요소
3. 작업 특성 - 물리적 작업부하, 정신적 작업부하, 작업방법, 작업시간, 교대작업
4. 시간관련 요인 - 하루 중 검사시간대, 일주일 중 검사일
5. 검사에 대한 학습과 태도 - 동기, 피로, 친밀도, 교육, 연습
6. 검사자 요인 - 피검자와 검사자간 상호작용
7. 기타 - 검사자와 피검자의 검사에 관한 지식과 기대

※ 신경행동검사(neurobehavioal test)와 신경심리검사(neuropsychological test)

인간의 행동(behavior)는 인지(cognition), 정서(emotionality) 및 실행(executive functions)으로 크게 개념화된다. 신경행동검사는 인간의 행동(behavior)에 관한 모든 영역을 포함하는 검사로 해석되나 인지영역을 주로 다루는 신경과, 정신과 및 심리학 분야에서는 신경심리검사라는 용어를 더 많이

사용하는 편이다. 산업의학분야에서 '신경행동검사'라는 용어가 보편적으로 사용되는 이유는 세계보건기구가 1985년에 제안한 WHO-Neurobehavioral Core Test Battery와, Hanninen이 고안한 Helsinki Neurobehavioral Test Battery에서와 같이 산업의학분야에서는 주로 이용되는 검사배터리(battery)의 명칭에 neurobehavioral이라는 용어를 주로 사용해왔기 때문으로 추정된다. 한편 ICOH Scientific Committee on Neurotoxicology and Psychophysiology 에서도 neurobehavioral이라는 용어를 공식적으로 사용하므로 이상자의 선별검사 혹은 역학적 연구를 위한 집단검사가 주류가 되는 산업의학분야에서는 산업의학분야에서 '신경행동검사'라는 용어를 통일해서 사용하는 데는 무리가 없을 것으로 생각된다. 환자의 진단과 치료 및 예후평가를 위주로 하는 신경과나 정신과에서는 '신경심리검사'라는 용어의 사용이 보편적이므로 이 장에서는 근로자 건강진단에서 사용되는 1차 선별검사로써 '신경행동검사(neurobehavioral test)'라는 용어를, 의료기관의 임상심리사에 의해 이루어지는 검사들을 '신경심리검사(neuropsychological test)'라는 용어로 사용하였다.

4) 신경심리검사(neuropsychological test)

증상조사에서 중추신경계 관련증상이 확인되고 신경행동검사를 통하여 중추신경기능의 저하가 의심되는 경우 보다 정밀한 검사를 통하여 확진을 할 수 있다. 신경심리검사의 경우 경험이 풍부한 신경심리검사 전문가에게 의뢰한다. 현재 국내 의료기관의 신경심리검사실에서 보편적으로 실시되는 신경심리검사들은 아래와 같다.

(1) 한국형 웩슬러 지능검사(K-WAIS): 국내외에서 가장 널리 사용되는 검사로 Verbal Intelligence(언어성 검사)와 Performance Intelligence(기능성검사)로 구성되어 있으며 정상범위에 관한 자료가 있어 환자의 상태를 평가하기 쉬운 장점이 있다.

(2) Benton 신경정신검사 (Benton Neuropsychological Assessment)

1) Temporal Orientation
2) Right-Left Orientation
3) Serial Digit Learning
4) Facial Recognition
5) Judgement of Line Orientation
6) Visual Form Discrimination
7) Pantomime Recognition
8) Tactile Form Perception
9) Finger Localization
10) Phoneme Discrimination
11) Three-Dimensional Block Construction
12) Motor Impersistence

(3) Memory Assessment Scale(MAS)

Immediate memory
Verbal memory
Visual memory

(4) Korean Boston Naming Test

Correct Response, Voluntary

(5) Bender Gestalt Test

Copy
Recall

(6) Conner' Continuous performance Test, using Adult Neurological Norm

(7) Wisconsin Card Sorting Test

5) 신경학적 검사 (neurologic examination)

중추신경계 증상을 호소하는 환자에서 신경학적 검사는 필수적이다. 신경학적 검사를 실시함으로서 증상의 정도를 파악할 수 있고 다른 질환과의 감별진단에 이용할 수 있다.

표 79. 기본적인 신경학적 검사

Mental status
- Orientation (person, place, time)
- Concentration (immediate recall. "serial sevens")
- Short-term memory (recall of three items at 15 minutes)
- Remote memory
- Affect (does the patient appear depressed?)

Cranial nerves
- Ⅰ: olfactory (cloves, coffee, or other common odors)
- Ⅱ: visual acuity, visual fields (to confrontation), fundoscopic examination
- Ⅲ, Ⅳ, Ⅵ: Extraocular movements, pupillary responses
- Ⅴ: facial sensation, strength of muscles of mastication
- Ⅶ: strength of facial muscles
- Ⅷ: hearing to whispered word; tuning fork evaluation (e.g., Rinnes's and Weber's tests with 256-Hz tuning fork)
- Ⅸ, Ⅹ: palatal movement
- Ⅺ: sternocleidomastoid and trapezius muscle strength
- Ⅻ: tongue strength; any atrophy of tongue; protrusion and lateral movement

Motor
- Tone and muscle bulk
- Manual strength testing graded using modified Medical Research Council (MRC) scale (0: no movement; 1: flicker of movement; 2: moves with gravity eliminated; 3: overcomes gravity; 4: some resistance, but not normal [4-, 4+ added when appropriate]; 5: normal).

Reflexes
- Muscle stretch reflexes of ankles, knees, brachioradialis, biceps, triceps; these reflexes are rated 0 to 4 (0: absent; 1: diminished; 2: normal; 3: hyperactive; 4: clonus). Of the cutaneous reflexes, the response to plantar stimulation is the most important.

Sensation
- Touch (light touch with finger or cotton wisp)
- Pain (pin prick)
- Temperature
- Position
- Vibration (128-Hz tuning fork)
- Cortical sensation (i.e., double simultaneous stimulation, two-point discrimination, graphesthesia)

Cerebellar, station, and coordination
- Finger-to-nose and heel-to-shin testing
- Rapid alternating movements (i.e., finger tapping, opening-closing hand, pronation-supination, heel tapping)
- Romberg test (stability standing with eyes closed)
- Normal gait and tandem gait

6) 신경생리검사 (neurophysiological tests)

증상조사나 신경행동검사에 비해 보다 객관적인 단서를 얻을 수 있는 장점이 있는 반면 경등도의 중추신경계 기능의 변화에 대한 민감도가 낮은 편이므로 신경생리검사에서 정상으로 판명되어도 경등도의 기능이상의 가능성을 염두에 두어야 한다.

(1) 뇌파검사(EEG) : 대부분의 의료기관에서 실시하기 편리한 장점이 있으나 민감도가 낮은 편이다.

(2) 뇌전위유발검사(brain evoked potentials, EP): 환자와의 의사소통에 장애가 있을 때 유용하게 사용될 수 있다. 특히 감각전위유발검사(sensory EP)는 신경독성물질 폭로의 영향을 잘 모니터링할 수 있다는 보고도 있다(Otto, 1986).

7) 신경영상검사(neuroimaging techniques)

CT, MRI를 이용하여 형태학적 변화를 평가할 수 있고, PET과 SPECT 등을 기능적 평가에 이용할 수 있다. 증상과 신경행동기능의 저하가 확인됨에도 불구하고 신경영상검사에서 정상으로 나타나는 경우가 많을 뿐만 아니라 고가의 검사라는 단점 때문에 널리 사용되지는 않으나 유사한 다른 증상을 나타낼 수 있는 질환과의 감별진단을 위해 사용하기도 한다(선천성 기형, 외상, 알츠하이머씨 병, 파킨슨씨 병 등). CT상에는 대뇌위축이 나타날 수 있으나 매우 드물고 고농도의 톨루엔을 흡입하는 경우(본드의 흡입) 뇌백질의 광범위한 변화나 시상(thalamus)에 양측성의 low signal intensity가 MRI에 나타나기도 한다. 저농도의 톨루엔에 만성적으로 폭로되는 경우 MRI에서 특이한 소견이 나타나지 않는 것으로 알려져 있다.

3. 업무관련성평가

대부분의 경우 증상이 매우 비특이적이며 특히 연령이 증가에 의한 노화현상에 따른 인지기능의 변화와 유사한 증상이 많아 개인이나 주변인이 변화를 인식하지 못하는 경우가 많다. 유기용제를 취급하는 작업에 종사하면서 평소 음주량이 많은 근로자에서 정신기능의 저하나 정서장애 등이 나타나는 경우 가족이나 주위 동료들이 과다한 음주나 생활고에 의한 성격의 변화로 간주하는 경우가 많다. 유사한 폭로량을 가지더라도 증상이나 징후의 발현시기가 개인마다 차이가 클 뿐 아니라 신경심리검사, 신경생리검사 역시 개인간의 차이가 있어 업무관련성의 평가를 더욱 어렵게 한다.

신경독성물질이 신경계를 파괴하는 기전과 유사한 기전을 가지는 동반질환 역시 진단을 어렵게 하며 고혈압 혹은 정신과 약을 오랜 기간동안 복용하는 경우, 만성 알콜중독, 유기용제를 사용하는 취미활동 등도 신경독성물질과 중추신경계 장애의 인과관계를 평가하는데 있어 혼란효과(confounding effects)나 교호작용(interaction)을 일으키기도 한다.

1) 개인과 가족의 병력 및 생활습관

신경과 및 정신과 질환, 당뇨병의 병력과 가족력이 있는가를 살펴보고 오래동안 특정 약을 복용한 경험에 대하여 자세하게 조사할 필요가 있다. 만성적으로 음주를 하는 근로자의 경우나 산업재해 혹은 교통사고 등으로 두부외상을 경험한 근로자의 경우 음주와 외상의 영향이 신경독성물질의 영향과 함께 중추신경계 기능을 감소시킬 수 있으므로 이들에 대한 자세한 조사가 필요하다.

개인이나 가족의 취미나 여가활동을 통해서도 신경독성물질에 폭로될 가능성도 있으므로 (예: 래커(lacquer)를 사용하는 공예, 정원에서 사용하는 농약) 함께 조사되어야 하며 배우자 가 직장에서 신경독성물질을 취급하는 경우 배우자에 의해 집으로 유입된 신경독성물질에 폭로될 수 있다. 환자의 정신기능이 이

미 손상되었다고 판단되면 가족이나 주변인으로부터 환자의 병력과 생활습관에 관한 정보를 얻어야만 한다.

표 80. 개인과 가족으로부터 얻어야 할 정보

학력 (years of school completed)
부가적 교육 (Length of additional training)
군경력 (Military service-identify)
부모의 학력 (years of education of farther and mother)
부모의 직업력 (occupation most of their life)
배우자의 직업력 (spouse's occupation)
배우자의 폭로력 (list of workplace chemicals of spouse)
과거병력 - 특히 신경과적, 정신과적, 간, 신장, 폐(neurologic, psychiatric, liver, kidney, lung include familial medical problems)
장기간의 약 복용력 (antihypertensive or psychotropic drugs etc.)
음주력 (Alcohol intake)
흡연력 (Cigarette use)
마약류의 복용 (Substance abuse)
두부외상 - 특히 의식소실 여부 (head trauma- especially duration of unconsciousness)
선천성 장애 (congenitally lower intelligence)
취미, 여가 활동 (exposures in hobby or leisure)
여성의 경우 부인과력 (female reproductive history -menses, menopause)

2) 직업력

증상과 징후에 관한 진단이 이루어지고 장애가 발생한 부위가 밝혀진 후 업무와의 관련성을 평가하는데 있어 직업 및 작업과 관련된 정보는 필수적이다. 직업력 역시 환자 본인은 물론 동료 근로자들을 면접하여 구체적인 정보를 얻어야 하며 환자가 사용한 물질들에 대한 정보도 회사로부터 얻어야 한다.

표 81. 작업과 관련된 조사항목 (현재까지 거쳐온 직장 모두에서 조사한다.)

1. 근무장소
2. 근무기간과 근무를 시작한 시기
3. 작업의 성격
4. 폭로물질의 종류와 폭로수준
5. 개인 보호구의 종류와 착용유무, 빈도 및 착용방법
6 개인위생에 관련정보
7. 부업 (예: 집에서 세탁소를 경영, 스프레이를 이용한 그림)

3) 생물학적 모니터링 및 작업환경 모니터링의 평가

산업장에서 사용되는 대부분의 화학물질들과 그 합성물은 안전성에 대한 검증은 단기간의 고농도의 폭로에 대해서 이루어지며 저농도의 만성적 폭로의 유해성에 대한 검증을 충분히 하지 않은 상태이므로 허용기준 이하의 환경농도에서도 만성적으로 폭로되는 경우 중추신경계 이상이 발생할 가능하다는 점에 유의해야한다.

중추신경계 장애증상을 유발할 수 있는 유기용제, 유해가스, 중금속 및 농약 등의 인체 흡수량을 정확하게 반영해주는 대사산물은 매우 적으며 생물학적 모니터링 및 작업환경 모니터링 자료에서 환자의 높은 폭로수준이 중요한 단서가 되는 것은 사실이나 개인적 감수성을 고려할 때 다른 근로자에 비해 폭로수준이 낮았다고 해서 업무관련성이 없다고 단정지을 수는 없다.

4) 중추신경기능의 폭로이전 상태(pre-exposure state)의 평가

대부분의 직업성 질환과 마찬가지로 중추신경계 장애의 업무관련성 평가에서도 폭로이전상태에 관한 평가가 매우 중요한 단서가 된다. 폭로이전의 중추신경계 기능에 관한 자료로써 학교성적, 과거의 지능검사자료, 군대 신체검사자료, 사회활동과 관련된 자료, 입사시의 적성검사 및 배치전 검사자료 등을 이용할 수 있으나 우리나라에서 이와 같은 자료를 구하기는 현실적으로 어렵다. 특히 학교를 다닌 적이 없거나 군대 신체검사에서 명확하지 않은 이유로 불합격된 경우, 채용신체검사 등에서 중추신경계 기능에 관한 평가가 이루어지지 않은 경우에는 폭로이전 상태를 평가하기가 어렵다.

어휘력(vocabulary), 오래 전 사건에 대한 기억, 익숙한 기술 등에 관련된 기능은 오래 동안 보존되며 새로운 학습, 최근의 기억, 복잡한 문제의 해결능력 등과 관련된 기능은 신경독성물질의 폭로에 쉽게 영향을 받는다는 이론에 근거하여 신경독성물질에 독성효과에 비교적 영향을 덜 받는다고 알려진 중추신경계 기능을 폭로이전 상태를 추정하는데 이용할 수 있다.

환자 가족을 포함하여 환자가 신경독성물질에 폭로되기 전에 친하게 지내던

주변인들로부터 폭로이전의 환자의 성격, 정서상태, 정신기능에 관한 정도를 알아보는 것도 폭로이전의 상태를 파악에 도움이 될 수 있다.

5) 감별진단

표 82. 신경독성물질에 의한 중추신경계장애와 감별진단이 필요한 질환

다발성 경화증 (multiple sclerosis): 대뇌의 백질의 손상, 인지기능 저하
혈관성 치매 (cerebrovascular dementia): 대뇌의 백질의 손상, 인지기능 저하
- 병력, 경과 및 검사소견의 차이를 살핀다.
외상후 스트레스 장애 (post traumatic stress disorder): 인지기능 저하
우울증 (depressive disorders): 인지기능 저하
동기장애 (motivational disorder - malingery 혹은 sick-role playing): 인지기능 저하
발달장애(developmental disorders): 인지기능 저하
- 신경심리검사의 특이한 유형, 학교성적 등을 살핀다.
만성피로증후군 (chronic fatigue syndrome): 유사한 증상
Multiple chemical sensitivity: 유사한 증상
- 인지기능 검사소견이나 검사실 소견을 살핀다.
과다한 음주: 유기용제와 상승작용을 일으켜 인지기능저하

6) 가병(malingery) 검사

중추신경계장애 평가에서 피검사의 동기나 태도는 가장 다루기 어려운 부분이다. 즉 이차적 목적(secondary gain)을 가지는 피검자가 비특이적 증상을 완강하게 호소하는 경우 신경행동검사를 이용하여 가병의 유무를 확인할 수 있다. 이 경우 가병을 검사하기 위해 고안된 신경행동검사를 사용하거나 검사-재검사 방법을 이용하여 대상자의 고의성을 평가할 수 있다. 어떤 신경행동검사라도 대상자의 의도를 완전하게 제어할 수는 없으므로 고의성을 최소화할 수 있는 검사를 선택하거나 고의성을 발견하기 쉬운 검사를 선택하여 검사결과를 면밀히 검토함으로서 고의성이 발견되면 후속조치를 취해야 한다. 피검자가 집

중력과 기억력 등의 신경행동기능을 의도적으로 낮게 발휘하는 경우가 흔하나 반대의 경우도 발생할 수 있다.

가병의 평가에는 개별 자극에 대한 반응이 하나씩 기록되는 컴퓨터 신경행동검사가 면접식 신경행동검사에 비해 면접식에 비해 상대적으로 유리하다. 면접식 검사에서는 대상자가 의도적으로 원하는 수준의 기능을 발휘할 수 있지만 (마음속으로 시간을 계산하면서 주어진 시간내 일정수의 반응을 보이는 행위는 어렵지 않다) 자극이 임의의 순서로 주어지고 반응속도를 천분의 일초단위로 기록하는 컴퓨터 신경행동검사에서 고의적으로 반응시간을 일정하게 재현하기는 불가능하다. 컴퓨터 신경행동검사에서 반응시간의 분포형태를 그래프로 비교하거나 평균 및 표준편차의 크기, 재검사와의 일치도를 이용하여 가병에 대한 평가를 쉽게 할 수 있는 장점이 있다. 반응시간의 분포 그래프의 일치성이 낮거나, 표준편차가 지나치게 크거나 재검사와 일치도가 낮을 경우 대상자의 고의성을 의심할 수 있다. 그러나 피검자가 실제 중추신경계 장애가 있는 경우 정상인에 비해 반응속도의 표준편차가 크게 나타날 수 있음을 유의해야 한다.

4. 관리 및 치료

일부 중금속 중독 외에는 신경독성물질 폭로에 의한 중추신경계장애의 치료방법은 확립되어 있지 않으며 보존적인(supportive) 치료가 주로 사용되며 치료프로토콜은 나라마다, 전문가마다 다르게 보고되고 있다.

가장 먼저 증상이 소실될 때까지 폭로를 중단해야 하며 증상이 소실된 후 다시 작업에 참여할 것인가는 신중하게 결정되어야 한다. 여기서의 증상은 자각증상만이 아니라 신경행동검사상의 이상을 포함한다. 따라서 폭로를 중단한 후에도 자각증상조사와 신경행동검사를 정기적으로 실시하여 회복된 증상이나 기능, 남아있는 증상이나 기능에 관해 지속적으로 관찰하여야 한다.

두통 및 어지러움 등 자각증상에 대해서는 대증치료를 한다. 정서장애(dysphoria, amotivational state)가 있는 경우 항우울제나 두뇌기능 자극제를

사용할 수 있다. 환자가 외상후 스트레스 장애 (post traumatic stress disorder)를 가진다면 정신치료와 항불안제를 병행해서 사용할 수 있다. 작업에 복귀하지 못할 정도의 장애를 가진 환자에게는 작업치료와 적절한 직업을 위한 재활치료를 병행하는 것이 바람직하다.

신경독성물질에 폭로에 의한 중추신경계장애 치료를 요약하면 다음과 같다.

1. 폭로의 중단이외에 특별한 치료는 없다
2. 환자의 증상의 정도에 따라 대증치료를 제공한다.
3. 그 밖에 집단치료(group training)나 개인의 재활치료와 기억력, 집중력, 정서장애에 관한 정신적, 약물학적 치료를 제공할 수 있다.
4. 하지만 이들 치료가 환자의 예후를 반드시 개선시키는 것은 아니다.

5. 참고문헌

강성규, 이경용, 정호근, 이영진. 유기용제 중독에 의한 중추신경장애 1례. 산업의학회지4(1): 110-132, 1992.

사공준. SPES-K를 이용한 신경행동검사 방법과 결과의 해석. 지엔시소프트, 대구, 2002.

사공준, 정종학, 전만중, 신말숙. 면접 및 컴퓨터 신경행동검사의 신뢰도평가. 대한산업의학회지 12(4): 494-500, 2000.

정종학, 김창윤, 사공준, 전만중, 박홍진. 한국형 신경행동검사 배터리의 개발-면접과 컴퓨터 신경행동검사의 타당성 평가. 예방의학회지 31(4): 692-707, 1998.

천용희. 혼합유기용제에 폭로된 근로자의 만성독성뇌장애. 산업의학회지 3(2): 216-219, 1991.

Anger WK, Liang YX, Nell V, Kang SK, Cole D, Bazylewicz-Walczak B, Rohlman DS, Sizemore OJ. Lessons learned 15 years of the WHO-NCTB: a review. Neurotoxicology 21(5):837-46, 2000.

EU Conference on Organic Solvents and Organic Psycho-Syndrome. 10 Dec 1999, Delft, Netherlands.

Johnson BL. Prevention of neurotoxic illness in working populations. Chichester, John Wiley & Sons, 1987.

Letz R. Use of computerized test batteries for quantifying neurobehavioral outcomes. Environmental Health Perspectives 90:195-198, 1991.

Lezak, M. Neuropsychological Assessment. 3rd Ed. New York, Oxford University Press, 1995.

Otto DA. The use of sensory evoked potentials in neurotoxicity testing of workers. Seminars in Occupational Medicine, 1(3): 175-183, New York, Thieme Medical Publishers, 1986.

수면장애

마산삼성병원 산업의학과 김영욱[43)]

1. 개요

수면은 평생의 인간생활의 1/3을 차지하고 있을 정도로 사람에게는 중요한 부분이다. 미국에서의 역학조사에 의하면 전인구의 약 1/3정도가 일시적이거나 지속적인 수면장애를 호소하고 있는 것으로 보고되고 있으며 우리나라도 이와 비슷할 것으로 추정되고 있다.
특히, 현대에 들어오면서 24시간 service체제가 요구된다거나 생산성향상을 위해 24시간 기계가 쉬지 않고 제품을 생산하는 회사가 늘어나면서 교대근무를 하는 사람들의 수가 늘어남에 따라 교대근무 수면장애를 호소하는 사람들이 늘어나고 있어 이에 대한 관리가 중요한 문제로 부각되고 있다.

1) 정상수면

수면상태나 수면단계는 뇌파(EEG), 전기안구운동도(EOG), 근전도(EMG)의 특징적인 소견에 기초를 두어 구분된다. 이러한 전기생리학적인 방법으로 수면과 각성상태의 지표를 연속적으로 기록하는 것을 수면다원검사(polysomnography)라고 한다. 정상수면은 수면다원검상 REM sleep과 NREM sleep의 두 가지의 형태로 구분된다. 표 83은 인간의 수면상태와 수면다원검사의 특징을 나타낸다.

43) 마산삼성병원 산업의학과 경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과
전화 : 055-290-6363, FAX 055-290-6355 kimyw63@hanmail.net

표 83. 인간의 수면상태와 수면다원검사의 특징

	뇌파	전기안구진동도	근전도
각성기(개안)	진폭은 작다. 혼합, 빠른 주파수	빠름	높음, 다양
각성기(폐안)	진폭은 작다. 후두엽부근 알파파	소실, 느린안구'구름'운동	감소
NREM 1단계	진폭은 작다. 혼합주파수(알파파소실)	느린안구 '구름' 운동	감소
NREM 2단계	진폭은 작다. K복합체와 수면방추	소실	감소
NREM 3단계	진폭의 증가. 델타파가 20-50%	소실	감소
NREM 4단계	델타파가 50%이상	소실	감소
REM	작은 크기, 혼합주파수	빠름, 공액안구운동	소실

2) 수면장애의 분류

수면장애의 국제분류(표 84)는 다음과 같다.

표 84. 수면장애의 국제분류

DYSSOMNIAS

Intrinsic sleep disorders
- Psychophysiologic insomnia
- Narcolepsy-cataplexy synd.
- Idiopathic and symptomatic hypersomnias
- Sleep apnea synd.
- Periodic limb movement disorder

Extrinsic sleep disorders
- Inadequate sleep disorder
- Environmental sleep disorder
- Sleep onset insomnia disorder
- Substance-dependent sleep disorders
- Nocturnal eating synd.

Circardian rhythm sleep disorder
- Time-zone change synd.
- Shift work sleep disorder
- Irregural sleep-wake pattern
- Delayed sleep phase synd.
- Advanced sleep phase synd.

PARASOMNIAS

Arousal disorder
- sleepwalking
- sleep terrors

Sleep-wake transition disorder
- Rhythmic movement disorder
- Sleep starts

Parasomnias usually associated with REM sleep
- Nightmares
- Sleep paralysis
- REM sleep behavior disorder

Other parasomnias
- Sleep bruxism
- Sleep enuresis

SLEEP DISORDERS ASS WITH MEDICAL/PSYCHIATRIC DISORDERS

Associated with mental disorders -eg, psychoses, anxiety, alcoholism
Associated with neurologic disorders -eg, degeneration, epilepsy, headache
Associated with other medical disorders -eg, COPD, asthma, G-E reflux

3) 수면장애의 종류

(1) 교대근무 수면장애(shift-work sleep disorder)

가) 전세계적으로 많은 근로자들이(15-20%) 교대작업에 종사하고 있으며 미국 노동부의 통계에 의하면 1,500만명이상의 근로자들이 미국에서 교대작업에 종사하고 있는 것으로 보고되고 있다.

나) 교대작업이 근로자에게 미치는 영향은 단기적인 영향(immediate effect)과 장기적인 영향(long-term effect)으로 분류할 수 있으며 단기적인 영향 중에 대표적인 것이 수면장해이다. 특히 야간근무자(night worker)들에서 수면장해가 심하다. 교대근무에서 생기는 수면장해는 생체리듬의 변화, 도시소음, 가정활동, 전화 또는 그 밖의 원인으로 수면이 방해되며 수면의 질이 수면주기와 더불어 달라지고 REM 수면이 짧아진다.

다) 교대근무로 인해 생기는 건강장해(수면장해를 포함한)에 대한 대책

Work schedule design(improving shiftwork schedules)

* **Avoid permanent(fixed or non-rotating) night shift**
* **Keep consecutive night shifts to a minimum**

  suggest that only 2 to 4 nights in a row should be worked before a couple of day off.
* **Avoid quick shift changes**

  a break of only seven to ten hours should be avoided before rotating to a new shift. At the end of a night shift, at least 24 hours are recommended before rotating to another shift.
* **Plan some free weekends**

  If a seven-days-per-week schedule is required, allow one or two

full weekends off each month.

* **Avoid several days of work followed by four-to seven-day "mini-vacations"**

  For example, 10 to 14 days of work followed by five to seven days off

* **Keep long work shifts and overtime to a minimum**

* **Consider different lengths for shifts**

  move heavy work or mental work or monotonous boring work to shorter shifts and lighter work to longer shifts.

* **Examine start-end times**

  Consider moving shift start-end times away from rush hour. morning shifts should not start too early(5 to 6 a.m.)

* **Keep the schedule regular and predictable**

* **Examine rest breaks**

  In jobs requiring repetitive physical work, brief rest breaks(10 to 15 min) each hour seem to be best for recovery from muscle fatigue.

(2)불면증(Insomnia)

가) 정의(Definition) 및 분류

잠자기가 힘들다(수면이 부적절하다)고 호소하는 것으로 크게 두가지 형태로 분류된다(표 85).

(가) 야간 간대성근경축증(nocturnal myoclonus)

수면중에 하나나 그 이상의 근육군이, 특히 하지에서, 갑자기 또 반복적으로 경축을 일으키는 신경근이상으로 환자들은 발작을 알지 못하고 단지 잠에서 자주 깬다거나 아침에 일어나서 기분이 상쾌하지가 않고 낮에 졸립

다고 호소함.

(나) 하지초조증후군(restless legs synd.)

야간간대성근경축증과 동반되며 깨어있는 동안에 근질거리는 감각이 하지에 일어남. 수면박탈, 임신, 노화에 의해 악화되며 신체에 열이 나면 없어짐.

(다) 식이성요소(dietary factors)

영양실조, 옥수수, 칼슘 및 마그네슘 공급의 변동 등과 관련

(라) 약물의 영향

amphetamine, methylphenidate, caffeine, theophylline, MAO inhibitor 등의 약제가 불면을 유발.

alcohol - 수면시작에는 도움이 되나 수면양상이 왜곡되며 자주 깨거나 아침에 일어나면 잔 것 같지 않은 불쾌감을 유발.

(마) 약물금단의 영향(drug withdrawal effects)

barbiturate제제, phenothiazine, benzodiazepine제제

표 85. 불면증의 분류

	내과문제 때문에 2차적으로 오는 불면증	정신의학적 또는 환경적 문제 때문에 2차적으로 오는 불면증
잠들기 힘든 경우	신체적 동통이나 불편한 상태 뇌간의 병소 때때로 아래 열거된 상태	불안 만성적인 신경증적 불안 정신병전단계의 불안 근긴장성 불안 환경적 변화 조건화된 불면증 위상변화 비24시간 주기
잠을 유지하기 힘든 경우	수면무호흡증후군 nocturnal myoclonus restless leg synd. dietary factors 삽화적 사건 약물(술포함)의 영향 약물(술포함)의 금단효과 약물상호작용 내분비 기능이상 신진대사 이상 뇌간 및 시상하부 병소 고령	우울증 꿈에 의해서 차단되는 불면증 환경적 변화 위상변동 비 24시간 주기

(3) 과면증(hypersomnolence)

과도한 수면의 양과 주간 졸리움으로 나타나며 두가지가 함께 나타나기도 한다. 내과적 또는 정신과적 원인에 의해 야기될 수 도 있다(표 86). 15세에서 30세 까지 일시적 또는 지속적으로 나타날 수 있다. 최소한 한달동안 과도한 수면이 특별한 원인없이 나타날 때 진단한다.

표 86. 과면증의 흔한 증상과 원인

증 상	주로 내과적원인	주로 정신과 또는 환경적원인
과도한수면 (과면증)	Klein-Levine synd 월경과 관련된 기면 대사성 또는 독성 상태 뇌염 알코올, 우울제 약물 흥분제 중단	우울증(일분) 회피반응
과도한 주간 졸리움	기면병과 기면병양 증후군 수면 무호흡증 과소호흡 증후군 갑상선 기능항진증 알코올과 약물 흥분제 중단 수면박탈 또는 수면부족 심각한 불면증을 야기하는 모든상황	우울증(일부) 회피반응 일주기 리듬 수면장애

2. 진단적 접근

1) 병력청취

수면장애를 호소하는 환자를 검사할 때 병력청취를 주의 깊게 하는 것은 매우 중요하다. 표 87은 불면을 호소할 때 의사가 환자 및 보호자에게 꼭 물어보아야 할 질문들이다. 또한 수면일기를 쓰게 하는 것도 도움이 된다.

2) 수면일기

수면일기에는 침대에 누워있는 총시간, 실제 잔 시간. 수면 잠재시간, 각성횟수, 아침에 침대에서 나온 시간, 주관적인 수면의 질 등을 기록하게 한다. 이러한 기록은 진단 뿐 아니라 나중에 치료효과를 평가하는 데에도 도움이 된다.

3) 표준수면다원검사

EEG, EOG, EMG, 호흡의 측정, 호흡노력, 산소포화도 등

4) 다수면잠복기검사(Multiple sleep latency test, MSLT)

병적인 주간졸리움을 초래하는 수면장애, 발작성 수면(Narcolepsy)의 진단에 사용.

표 87. 불면을 호소할 때 필요한 질문

1. 언제부터 불면이 시작되었나?(급성, 만성 불면을 결정)
2. 불면을 유발할 수 있는 정신과적, 신체적 문제가 있는가?
3. 나쁜 수면환경이 불면을 유발하는가?(소음, 방해물, 온도, 조명 등)
4. 환자가 다리에 무엇인가가 기어올라오는 듯한 불쾌한 느낌을 느끼고, 이때 다리를 움직임으로써 호전됐는가?(하지초조증후군과 관련)
5. 같이 자는 사람에게 환자의 다리나 팔이 수면동안에 갑자기 수축을 일으키는지 물어본다.(야간 간대성 근경련과 관련)
6. 수면동안에 코를 심하게 고는지, 숨쉬는 것이 중단될 때가 있는가? (수면 무호흡증후군과 관련)
7. 환자가 교대근무자인지?근무시간은 어떤지? 환자가 청소년인지 알아본다.(일교차성 수면장애, 수면박탈과 관련)
8. 주중과 주말에 기상시간과 취침시간이 어떤지 알아본다.
9. 환자가 카페인, 담배, 술을 섭취하는지? 환자가 어떤 약물을 처방받고 있는지 알아본다.(물질에 의해 유발된 수면장애)

3. 관리 및 치료

1) 불면증의 치료

(1) 비약물적치료

불면증을 야기하는 문제를 관리하는 것으로 간단한 행동적 전략이 환자들에게 도움이 될 수 있다(표 88).

표 88. 수면을 유도하는 비특이적 방법들

1. 항상 동일시간에 기상하라.
2. 침대에 눕기 전 4-6시간 전에는 카페인복용을 금한다. 그리고 하루에 복용하는 총량을 줄인다.
3. 니코틴을 피한다. 특히 잘 때, 밤에 깼을 때는 금한다.
4. 수면을 유도하기 위하여 술을 먹는 것을 피하라.
5. 잠자기 전에 과식하지 않는 것이 좋다. 반면 가벼운 간식은 수면을 유도한다.
6. 오후에 규칙적인 운동을 하는 것이 깊은 수면을 유도할 수 있다. 수면 3-4시간 전에 격렬한 운동을 하는 것은 수면에 방해가 된다.
7. 가능하면 소음, 빛 , 높은 실내온도는 최소화하는 것이 좋다.
8. 알람시계는 가능한 침대에서 치우는 것이 좋다.
9. 낮잠은 피하라.
10. 잠자리에 들기 전에 체온을 올릴 수 있도록 20분 정도 더운물에 목욕하는 것이 좋다.

(2) 약물치료

benzodiazepine과 imidazopyridine zolpidem이 불면증을 치료하는데 가장 안전하고 효과적인 약물이다. 진정작용이 있는 항우울제인 trazodone, amitriptyline, nortriptyline이 benzodiazepine을 대신 할 수 있다.

■ 약물치료원칙

* 환자를 주의깊게 평가한다. 기존의 질환, 즉 원발성 수면장애, 정신질환, 내과적 질환을 철저히 평가한다.
* 약물사용과 남용을 주의깊게 평가한다. 술, 담배, 카페인은 적은 용량이라도 불면증을 야기 할 수 있다. 또한 다른 병원이나 약국에서 처방받고 있는 약에 대해서도 알아본다.
* 진정-수면제는 일시적인 불면증 치료에만 사용한다. 이러한 약물은 2-3주 이내로 사용하는 것이 좋다.
* 진정-수면제는 가능한 적은 용량을 사용한다.
* 행동기법과 좋은 수면환경의 규칙을 잘 교육시키고 시도하여야 한다. 약

물을 병행하더라도 같이 실시해야 한다.

* 잠을 들기가 어려운 환자들은 반감기가 비교적 짧고 작용이 빠른 triazolam, estazolam, zolpidem, lorazepam, diazepam을 사용한다. 수면을 유지하는데 어려움이 있고 낮에 불안해지거나 반동불면이 있는 경우 temazepam, flurazepam, clonazepam 등의 반감기가 긴 약을 사용하는 것이 권장된다.

■ Benzodiazepine(표 89)

수면잠재기간(sleep latency)이 단축되고 수면중 각성되는 것을 감소시켜줌.
estazolam, flurazepam, quazepam, temazepam, triazolam을 주로 사용.
S/E

■ rebound insomnia 및 불안 - 반감기가 짧은 benzodiazepine(triazolam, lorazepam, temazepam)에서 잘 나타남. 반감기가 긴 약제(clonazepam, flurazepam, quazepam)로 대체.

■ 인지기능과 정신운동장애 - 전향성 건망증 등, 반감기 짧은 약제에서 잘 나타남.

■ 행동변화 - 우울증, 흥분, 섬망, 돌출행동

표 89. benzodiazepine의 반감기, 작용시간 및 적정약물용량

benzodiazepine	Half-life(h)	onset of action	duration of action	daily dosage range(mg)
clonazepam(klonopin)	18-28(중간)	rapid	long	0.5-5
diazepam(valium)	20-90(long)	rapid	long	2-40
estazolam(prosom)	10-24(중간)	intermediate	intermediate	0.5-2
flurazepam(dalmane)	24-100(long)	rapid to intermediate	long	15-30
lorazepam(ativan)	10-20(중간)	interm to slow	intermediate	1-4
oxazepam(serax)	8-21(short)	rapid	Interm to short	10-60
quazepam(doral)	39-73(중간)	interm to slow	long	7.5-15
temazepam(restoril)	12-24(중간)	intermediate	intermediate	15-30
triazoram(halcion)	2.5-3.5(short)		short	0.125-0.25

2) 과면증의 약물치료

중추신경자극제인 amphetamine이 유용.

fluoxetine과 같은 진정작용이 없는 항우울제가 유용할 수 있다.

3) 기면증(narcolepsy)의 치료

(1) 진정작용이 적고 각성작용이 있는 protriptyline을 사용. 최근에는 탈력발작을 조절하기 위해 fluoxetine을 소량 사용한다.

(2) methylphenidine, amphetamine, pemoline등의 흥분제를 사용하여 낮의 졸리움을 막는다.

(3) 하루 중에 약 20분에서 30분 정도 3차례 낮잠을 자게 한다.

4. 참고문헌

Harrison, Harrison 내과학 한글판, p176-186, 1997

Roger R. Rosa, Plain Language About Shiftwork. NIOSH, CDC, 1997

정규철, 직업성질환 p103-106, 1999

어지러움증(dizziness)과 현훈(vertigo)

마산삼성병원 산업의학과 김영욱44)

1.개요

어지러움증이란 사전적의미로 “눈이 아찔하고 머리가 어지러운 기운” 혹은 현훈과 같은 의미로 병용되어 사용될 때는 “사물이 빙빙 도는 것 같아 몸을 가누기가 어려운 느낌”을 일컫는 말로 사용된다.

어지러움증을 호소하는 환자는 매우 많은데 실제로 어지러움증은 병원에 내원하는 환자가 흔히 호소하는 증상 중 하나로 65세 이상의 환자가 의사를 찾는 가장 흔한 이유이고 40세 이상이 40%를 점유하고 뇌에 외상을 입은 환자가 흔히 호소하는 증상 중 하나이다.

1) 현훈, 어지러움증의 병태생리(Pathophysiology)

사람에서 공간적 지남력과 자세 유지와 관계되는 세 개의 감각계

(1) 전정계(vestibular system)

내이의 골미로(labilynx)에 있는 종말기(endorgan)는 3개의 세반규관(semicircular canal)과 이석기(타원낭과 구형낭)로 구성되어있다. 세반규관은 각가속을 변환하는 반면에 이석기(otolith)는 선형가속과 정적중력을 변환하며 공간에서 두부위치감을 제공한다. 종말기의 신경출력은 제8 뇌신경을 통해 뇌간의 전정핵에 전달된다. 전정핵에서의 중요한 투사는 제3(동안), 제4

44) 마산삼성병원 산업의학과 경상남도 마산시 합성2동 50번지 마산삼성병원 산업의학과
전화 : 055-290-6363, FAX : 055-290-6355, kimyw63@hanmail.net

(활차) 그리고 제6(외절) 뇌신경핵, 척수, 대뇌피질, 소뇌 등이다.

(2) 시각계 - 망막에서 후두엽피질

전정안구반사(vestibuloocular reflex, VOR)는 머리가 움직이는 동안 시각 안정의 유지에 기여하고, 전정핵에서 뇌교의 제6 외전신경핵과 내측종속(medial longitudinal fasciculus)을 통한 중뇌의제3, 제4 뇌신경핵으로의 직접 투사에 의존한다. 이러한 연결은 전정장애에 필히 동반되는 안구진탕에 관여한다.

(3) 체감각계 - 피부, 관절, 근육 수용체로부터 말초적 정보를 중추로 전달

이 세 개의 감각계는 상대의 부족을 서로 보상하기 위해 , 부분적 또는 완전하게 충분히 중첩되어 있다. 현훈은 이 세 개의 체계 중 어느 하나에 생리적 자극이나 병적 장애를 의미한다.

2) 어지러움증의 분류

어지러움증을 정확히 분류하기란 매우 어렵고 실제로 연구자에 따라 그 세세한 분류가 다르다.

표 90. 말초성 현훈과 중추성 현훈의 감별

징후 또는 증상	말초(미로)	중추(뇌간 또는 소뇌)
안진방향	일방향:병변반대측으로 속기	양방향 또는 일방향
염전요소가 없는 순수한 수평안진	드물다	흔하다
수직 또는 순수한 염전안진	절대없음	있을 수 있음
시야고정	안진과 현훈억제	억제못함
현훈의 경증	중함	대개 경함
회전방향	속기쪽, 완서기쪽	다양, 다양
증상기간	유한(수분, 수일, 수주), 재발	만성이 될 수 있음
이명 &/or 난청	자주 있음	대개 없음
연관된 중추이상	없음	아주 흔함
흔한원인	감염(미로염),Meniere신경염, 허혈, 외상, 독소	혈관, 탈수초화, 종양

2. 진단적 접근

1) 세밀한 병력 청취

다른 증상도 마찬가지지만 특히 어지러움증에서 문진은 매우 중요하다. 어지러움증은 상세하고 정확한 문진에 의해 어느 정도 병의 위치와 원인을 추리할 수 있고 여기에 필요한 검사를 선택할 수 있다. 어지러움증의 적절한 문진를 위해서 반드시 파악해야 할 사항은 다음가 같다.

* 어지러움의 성질
* 어지러움의 발작양상과 경과
* 어지러움증과 동반되어 나타나는 증상
* 원인인자로서의 기왕력
* 자세의 변화에 따르는 어지러움증의 심한 정도

(1) 어지러움증의 성질

(가) 회전성 어지러움증(Vertiginous dizziness)

'세상이, 천장이 빙빙 돈다, 눈이 빙빙 돈다, 세상이 흐르는 것 같다.' 등이 여기에 해당되는 표현이다. 말초, 중추신경계의 균형이 파괴되었을 때 발생하며 말초 전정기능장애에 의한 것이 많다.

■ 말초 전정계장애

전정신경염, 양성 발적성 체위변환성 현훈증(BPPV), 메니에르병

극심한 회전성 어지러움증의 형태로 나타남

■ 중추 전정계장애, 전신질환

추골기저 동맥부전, 소뇌출혈 및 경색, 뇌간출혈 및 경색, 두개내 종양

부동감, 암흑감, 평형장애의 형태로 나타남

■ 스트렙토마이신, 카나마이신 등의 이독성 약물에 의한 내이장애나 청신경종양에서는 부동감 호소, 중추신경 장애 중 뇌간에 발생한 뇌졸중이나 소뇌 질환에서는 회전성 어지러움증 호소.

(나) 비회전성 어지러움증(Non-vertiginous dizziness)

■ 동요형 어지러움증

승강감, 경사감 등 방향성이 뚜렷한 운동 - 말초, 중추 전정계의 장애

부유감, 흔들리는 느낌 등 방향성이 불분명한 느낌 - 말초신경질환, 시각장애, 전정성 평형장애, 난청, 등 두 개 이상의 감각 신경계의 장애가 복합적인 원인인 경우.

■ 평형장애형 어지러움증

주된 증상이 균형을 잘 못잡는 평형장애이고 어지러움증은 느끼지 못하거나 느끼더라도 약하게 느끼는 경우이다. 두개 내 기질적인 질환, 즉 뇌종양, 소뇌척수변성증 같은 중추성 전정질환에서 흔히 나타남.

■ 실신형 어지러움증

여러 가지 내과적 질환에 의한 일과성 뇌혈류장애에 의한 것

■ 동요시(oscillopsia)형 어지러움증

■ 편두통에 동반된 어지러움증

■ 정신생리성 어지러움증

(2) 어지러움의 발작양상과 그 경과

(가) 자발성, 발작적 어지러움증

단발성 - 전정신경염, 돌발성 난청

반복성 - 간질, 일과성 뇌허혈발작(TIA), 메니에르병

(나) 유발성, 체위성 어지러움증

특정의 체위 및 두부의 움직임과 결부하여 어지러움증 발작이 유발되는 것

■ BPPV - 어떤 특정위치로 머리의 위치를 취할 때에만 회전성 어지러움증이 발작되는 병

■ 만성 말초전정 장애(내이염, 내이매독, 돌발성 난청) - 급격한 두위운동, 자다가 몸을 뒤채는 자세, 누울 때 머리를 숙이는 자세에 어지러움증이 유발

■ 저혈압, 빈혈 - 누워 있거나 앉아 있다가 갑자기 일어나는 경우, 머리를 신전할 때 어지러움증이 유발

(다) 지속성, 진행성 어지러움증

장기간에 걸쳐 같은 정도, 같은 성질의 어지러움증이 지속되는 것으로 신체를 움직일 때 뿐만 아니라 똑바로 서 있을 때에도 어지러움증이 일어나는 것을 말한다.

두경부외상 후유증, 정신적요인과 관련된 어지러움증, 전신적인 요인이 관여

하는 질환(빈혈, 저혈압)에서 볼 수 있다.

(3) 어지러움증의 동반증상

(가) 복시, 안면이나 사지의 저림증, 언어장애, 연하곤란, 의식저하 - 중추신경장애

(나) 이명, 난청 - 메니에르병

(다) 오심, 구토, 안면창백 등 자율신경증상 - 중추성 원인보다 말초성 병변시 많이 발생

(4) 원인인자로서의 기왕력

고혈압, 저혈압, 빈혈, 심장질환여부, 이독성항생제, 혈압강하제, 항경련제, 근이완제 사용여부, 만성중이염의 병력, 두경부 외상의 병력, 소음작업여부

2) 방사선과 검사 - MRI 등

3) 신경이과학적검사 - 닐렌-바라니(Dix-Hallspike)수기

4) 검사실 검사 - 전기안진검사기(ENG), 비디오 안구운동검사기, 회전의자검사(rotational chair test), 동적자세측정기(posturography), Swivel 의자, Frenzel 안경 등

3. 업무관련성평가

산업의학과외래에서 어지럼증을 주소로 내원한 근로자를 대상으로 업무관련성평가를 하는 일은 흔치 않은 일이지만 일단 어지럼증이 있는 환자가 산업의학과외래를 방문한다면

1) 중추성병변인지 말초성병변인지를 감별진단하고

2) 말초성병변인 경우 - 내이의 전정계장애가 직업적으로 발생한 경우는 아직 보고된바가 없음

3) 중추성병변인 경우 - (1) 어러럼증 외 다른 중추신경장애와 관련된 증상이 있는지를 알아보고 (2) 여러 가지 신경학적검사 및 필요할 경우 진단적 접근에 언급한 여러 가지 검사를 실시 (3) 중추신경장애를 유발할 수 있는 중금속, 유기용제 및 특정화학물질을 취급하는지를 파악한 후 업무관련성 여부를 결정한다. 직업적으로 중추신경장애를 유발할 수 있는 물질은 다음과 같다.

*직업적으로 어지럼증을 동반할 수 있는 중추신경장애를 유발하는 물질
아크릴아마이드, 비소, 이황화탄소, 일산화탄소, 6탄소류(hexacarbons), 납, 수은, 망간, 주석 등

4. 관리 및 치료

1. 전정억제제
   antihistamine(meclizine, diphenhydramine, promethazine)
   anti-cholinergics(scopolamine)
   sedative(diazepam, lorazepam)
2. 자율신경억제제 - 구토, 오심 등의 증상 있을 경우
3. 뇌성 칼슘통로 차단제(flunarizine(sibelium))
   장기간 지속되는 전정억제 효과, 뇌혈관성 뿐만 아니라 전정성 어지러움증에도 효과.

5. 참고문헌

Harrison, Harrison 내과학 한글판, p98-100, 1997
정규철, 직업성질환, p788-800, 고려의학, 1999
William N. Kelley, Textbook of Internal Medicine, 3rd edition, p2320-2322

호흡곤란

마산삼성병원 산업의학과 채창호[45)]

"근로자 김씨는 약간의 흉통과 숨이 차는 증상을 호소하며 산업의학외래를 방문하였다. 김씨는 각종 건설현장의 인부로 작업하였고 작업장의 환경은 분진이 많이 발생하였고 분진마스크 등의 개인보호구는 사용하지 않았다고 한다. 김씨는 담배를 피운 흡연력이 없었다. 촬영한 흉부 단층촬영과 폐기능검사 및 임상 진찰에서 폐기종으로 진단되었다."

1. 증상 및 증후

1) 호흡곤란의 정의

호흡곤란을 명확히 정의하기는 힘드나, 정상인은 호흡하는 것을 별로 느끼지 못하는데 반해 환자 자신이 호흡하기가 편안하지 않고 힘이 든다고 자각하는 현상을 말하며, 이러한 현상은 심한 운동시에는 정상인도 느낄 수 있으나 일반적으로는 호흡곤란이 예기되지 않는 상태, 또는 예상한 정도 이상의 자각증상이 있을 때를 지칭한다.

·기좌호흡(orthopnea): 반듯이 누었을 때에 호흡곤란이 나타남
·전와위호흡: 어느 한쪽으로만 누었을 때 호흡곤란이 나타나나 반대편으로 누었을 때는 호흡곤란 없는 현상
·과호흡: 대사요구량 보다 환기량이 더 많은 것
·빈호흡: 호흡수가 정상보다 빠른 것

45) 주소; 630-522 경남 마산시 합성2동 50 성균관의대 마산삼성병원 산업의학과
전화; 055-290-6568, Fax; 055-290-6355, E-mail; ihri@orgio.net

2) 기전

호흡곤란을 야기하는 원인들은 잘 알려져 있으나, 실제로 어떻게 호흡곤란이 자각되는지에 대한 자세한 기전은 아직도 명확히 정립되어 있지 못하다.

※ 임상적으로 호흡곤란이 야기되는 기전은 크게 3가지로 분류될 수 있는데
① 호흡요구량이 증가되는 경우(빈혈, 대사성 산증 등)
② 호흡근육에 대한 기계적 부담이 증가되는 경우: 폐쇄성 폐질환이나 제한성 폐질환 같이 호흡을 위한 일부담이 증가된 경우와 근육의 악화나, 피로 등으로 인한 경우도 포함
③ 자극 수용체가 자극된 경우

3) 원인

(1) 호흡기 질환

①기도폐쇄
-상기도: 이물질 흡인. 혈관성 부종, 성문염, 종양, 기관협착, 기관연화증
-하부기관지: 천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 기관지내 종양, 이물질, 기관지 결핵, 세기관지염
②폐실질 질환: 미만성 간질성 폐질환, 임파관성 암종증, ARDS, 폐부종, 폐렴
③폐혈관 질환: 원발성 폐고혈압증, 폐색전증, 혈관염
④늑막질환: 늑막삼출, 늑막섬유증, 늑막종양, 기흉
⑤흉곽질환: 척추만곡증, 흉곽외상, 비만증, 복수, 복부종양

(2) 신경근육질환
①중추신경 질환(뇌혈관 질환 등)

②척추신경 질환

③신경염, 근염: Guillain-Barre 증후군, muscular dystrophy, etc

④횡격막 신경 또는 횡격막 이상

⑤전신성 신경-근육 질환: 피부 근염, 갑상선 질환

⑥영양부족

(3) 심장질환

①폐정맥압 증가: 좌심실 기능부전, 점액종, 심판막증

②심박출량 감소

③심장내 단락

(4) 운동부족

(5) 대상성 질환

①빈혈

②대사성 산증

③갑산성 기능 항진증

(6) 심인성

2. 진단적 접근

1) 병력

(1)호흡곤란이 발생한 속도

-급격히 시작된 호흡곤란: 음식이나 이물질 흡인에 의한 상기도 폐쇄, 기흉, 폐색전증, 성문의 혈관성 부종, 급성 천식발작, 또는

불안 등의 정신적 원인에 의한 경우

-아급성 호흡곤란: 심부전, 흉막삼출증, 빈혈 등

(2)호흡곤란의 양상

-간헐적 호흡곤란: 천식, 심부전, 폐색전증

-야행성 호흡곤란: 천식, 심부전, 위-식도역류

-앙와성 호흡곤란: 좌심실부전, 폐쇄성 폐질환, 복부질환(복수, 임신), 호흡근육 약화 또는 마비

- 기립성 호흡곤란: 기립시 저산소혈증이 발생하는 경우로 폐저부의 동정맥류 또는 기형, 심장내 단락, 또는 간경화증과 연관된 폐 단락

-전와위성 호흡곤란; 일측성 폐 또는 늑막삼출, 일측성 주기관지 폐색, 드물게 COPD

-신체적 활동과 연관없이 안정시에도 호흡곤란이 있는 경우: 물리적 기도 폐쇄나 천식, 또는 심인성 원인

(3)기타

-동반증상(흉통, 늑막질환, 폐렴, 폐색전증, 객혈, 폐암, 기관지확장증, 승모판 질환 등)

-호흡곤란의 정도

-호흡곤란을 야기하는 유발 원인이나 구체적인 활동

-증상을 완화시키는 방법

-과거 또는 현재 복용하고 있는 약제

-직업이나 취미활동을 노출된 물질(동물, 새) 등에 대한 병력이 감별에 도움을 준다.

2) 이학적 소견

(1)호흡수, 청색증, 비만, 흉곽기형, 보조 호흡근 사용 및 기관 편위 유무, 자세

(2)호기시 천명(천식, COPD), 일측성일 경우에는 이물질이나 종양에 의한 기도 폐쇄 고려

(3)흡기시 stridor: 상기도 폐쇄

(4)심혈관계의 이학적 소견: 빈맥, 부정맥, 제3 또는 4 심장음, 심잡음, 경정맥 팽창, 간비대, 부종(일측성일 경우에는 혈전증 고려) 등

(5)국소성 폐질환 소견: 국소적 탁음, 과공명, 수포음, 기관호흡음 등

(6)곤봉지

3) 검사실 소견

(1)흉부 x선:

모든 환자에서 기본적으로 실시해야 하며, 폐실질의 국소적, 또는 미만성 질환 뿐 아니라, 천식 등의 폐쇄성 질환에서도 과팽창 정도나 합병증 유무의 판정에 도움이 되고, 심장의 크기나 모양 등으로 심장질환의 진단 및 그 외 늑막질환, 종격동질환, 흉곽질환의 진단에도 필요하며, 측면 사진, 측와위 사진 등도 도움이 된다. 보다 정확한 검사를 위해 고해상단층촬영(HRCT)을 시행할 수 있다.

(2)심전도(ECG):

그 자체만으로 진단할 수 있는 경우는 드물지만, 부정맥, 허혈성 변화, 심실이나 심방의 크기, 폐성심 등의 소견이 있을 때는 도움을 받을 수 있다.

(3)폐기능 검사

호흡기질환이 호흡곤란의 가장 많은 원인이므로 폐쇄성 폐질환인지, 제한성 폐질환인지를 감별하고(표2) 폐기능검사치와 병변의 정도가 정확히 일치하는

것은 아니나, 대략적인 병의 정도를 추측하기 위하여, 기관지 확장제를 흡입시킨 후 폐기능 검사치의 호전 여부를 확인하여야 하며, stridor 등으로 상기도 폐쇄가 의심되는 경우에는 최고호기류곡선 검사를 시행하면 상기도 폐쇄 여부를 확인할 수 있고, 그 모양에 따라 기도 폐쇄의 부위와 성상도 짐작할 수 있다.

(4)특수검사

① 운동부하검사: 운동시 호흡곤란의 원인이 호흡기 질환인지, 심장 질환인지, 아니면 심인성인지를 감별하는데 도움이 된다.

②호흡기질환이 의심될 때

-발작성 호흡곤란으로 천식이 의심되는데 폐기능검사가 정상인 경우에는 methacoline 으로 기관지 유발검사를 시행하여 진단할 수도 있다.

-폐확산능: COPD 중 폐기종에서는 폐확산능이 감소하여 만성기관지염과 감별이 되며, 간질성 폐질환, 폐절제술후나 늑막질환, 근육질환 등에서는 오히려 증가되는 것으로 감별할 수 있다.

-원인이 뚜렷하지 않은 호흡곤란 환자에서는 최고 흡기압과 최고 호기압을 측정하면 횡격막 약화 등의 호흡근육질환의 진단에 도움이 된다. 이때는 단순 흉부 x선이나 폐기능검사는 정상으로 나타날 수 있다.

③심장질환이 의심될 때

-심초음파검사: 판막질환, 심낭질환 및 심실운동장애, ejection fraction, 폐동맥고혈압 등을 진단하는데 도움이 된다.

④기타: 갑상선 기능검사

3. 업무관련성평가

사업장이나 산업의학외래에서 만나는 호흡곤란 증상 호소자에서 특별한 경우(외상에 의한 긴장성 기흉 등)를 제외하고 응급적 진단이나 조치가 필요한 경

우는 많지 않을 것이다. 하지만 일반적 호흡곤란 유발 질환에 준한 검사는 감별진단을 위해 필요하다.

호흡곤란 증상 호소자 중 가장 흔하게 접하는 업무관련성 질환은 직업성 천식이다. 그리고 진행된 진폐증이나 환경적 요인과 관련된 만성 폐색성 폐질환도 생각할 수 있다.

이들에 대한 업무관련성평가를 위해서는 직업성 폐질환 공통에 적용될 수 있는 1)직업적, 환경적 노출에 관한 문진, 2)진찰, 3)영상진단 및 폐기능검사 등을 통해 질환을 감별진단 한다.

4. 관리 및 치료

1) 응급한 호흡곤란

사업장에서 응급한 호흡곤란 환자를 대할 때 모든 응급상황에서 일차적인 처치가 기도유지이고 둘째가 혈압 유지이므로 호흡곤란 환자에서는 특히 기도유지가 가장 중요하다.

-음식물의 이물질 흡입이 의심되면 우선 입속과 후두 부위를 확인한 후 환자를 뒤에서 껴안은 자세로 상복부에 충격을 가해서 이물질을 제거하도록 시도한다.

-기흉, 특히 갑자기 시작된 호흡곤란이 심하면서 기관이 한쪽으로 편위되고, 반대쪽에 타진시 청음이 들리고 청진상 호흡음이 전혀 들리지 않는 경우에는 양압성 기흉이 의심되므로 흉관 삽입을 시도한다.

-기관지 천식이 의심되면 즉시 Ventolin 등의 기관지 확장제를 흡입시키고, 상태가 중하거나, 기관지확장제에 대한 반응이 좋지 않을 때에는 스테로이드 홀몬제재를 대량 정맥내 투여한다.

2) 기타 호흡곤란

-감염증으로 인한 경우에는 적절한 항생제를 투여한다.

-기관지 분비물에 의해 호흡곤란이 악화된 경우에는 체위 배농법이나 흉곽 물리치료 등으로 객담을 배출하도록 하고 에어로졸 흡입이나 거담제가 도움이 될 수도 있으며, 흡인기를 사용할 수도 있다.

-갑상선 기능 항진증이나 빈혈 등이 원인이면 이에 대한 치료를 시행한다

-심부전일 경우에는 이뇨제, nitroprusside나 ACE 길항제 등의 혈관 확장제, digitalis 등을 투여한다.

3) 직업적 원인에 의한 호흡곤란

직업성 호흡기질환 중 폐의 기질적 변화를 일으키는 질환, 가령 진폐증 등은 심한 호흡곤란 증상이전에 흉부 방사선검사에서 발견되는 경우가 많으며 이런 질환의 경우 폐의 기질적 변화가 원인물질에 대한 노출이 중단된 후에도 계속되므로 가능한 조기발견하여 원인 물질노출을 중단하는 작업개입이 있어야 하며 적절한 호흡보호구 착용, 환경개선 등의 예방적 대책이 강조되어야 한다.

한편, 자극성가스(염소, 암모니아, 아황산가스, 오존, 질소화합물)에 의한 급성 호흡기 반응이나 천식유발 물질에 의한 직업성 천식 등은 정기적 근로자 검진 등에서는 발견되기 힘들고 산업의학외래 등을 통해 진단되기 용이한 질환이다. 이들 질환은 질환에 대한 정확한 진단 및 원인파악이 우선되어야 하며 질환이 확진되며 원인물질을 완전하게 회피하고 적극적으로 항염증치료 등이 필요하다.

5. 참고문헌

내과학의 최신지견II. 울산의대 서울중앙병원 내과. 1998.

Cherniack NS. Altose MD. Mechanism of dyspnea. Clin Chest Med.

1987;8:207

Herrison's Principles of internal medicine 12th edition. McGraw Hill Inc. 1991

William N. Kelley. Textbook of internal medicine 3rd edition. Lippincott-Raven, 1997.

기 침

마산삼성병원 산업의학과 채창호[46)]

" 건강검진시 직장인 김씨는 잔기침이 3달 이상 지속되고 있다고 검진의사에게 호소하였다. 흉부 방사선 촬영을 최근 해 보았는데 이상소견은 없었다고 한다. 그는 비염을 가지고 있으며 최근 코가 막히는 증상이 더 심해졌다고 한다. 김씨는 폐에 심각한 질환이 있지 않을까 걱정을 하고 있다."

1. 증상 및 증후

1)기침의 정의

기침이란 순간적으로 매우 강하고 빠르게 숨을 내쉬는 호흡 형태를 말하며, 기도 내로 이물질이 흡인되는 것을 방지하고 과도한 기도 분비물을 효과적으로 배출시킴으로써 기도를 보호하고자 하는 정상적인 신체 방어기전의 일환으로 나타나는 반사적 생리 현상이다.

2)기침의 병태 생리

기침이 발생되는 기전을 살펴보면, 우선 후두, 기관-기관지, 인두, 부비동, 횡경막 등에 존재하는 기침 수용체가 기계적 혹은 화학적 자극에 의해 자극되어 신경을 타고 뇌의 일부분인 연수에 위치한 기침 중추에 신호가 전달되며, 기침 중추는 다시 신경을 통해 그 신호를 기침 반사에 관여하는 근육들에게 전달하여 그 근육들이 수축함으로써 최종적으로 기침 반사를 일으키게 된다.

46) 주소; 630-522 경남 마산시 합성2동 50 성균관의대 마산삼성병원 산업의학과
전화번호; 055-290-6568, Fax; 055-290-6355, E-mail; chchae65@dreamwiz.com

3)기침의 분류

(1)가래 동반여부에 따라

①삼출성 기침(productive cough): 만성 기관지염, 부비동염, 기관지 천식, 기관지 확장증 등 직접 기도를 침범하는 질환에서 흔히 나타남.
②마른 기침(dry cough): 간질성 폐질환, 흉막염 등 기도를 침범하지 않는 질환에서 주로 나타남.

(2)지속 시기에 따라

①급성 기침: 갑자기 발생하여 대개 3주 이내에 소실되는 경우
②만성 기침: 3주 이상 지속되면 만성 기침으로 분류함.

2. 진단적 접근

1) 원칙

기침이 객담을 동반한 경우는 기도내 과다한 분비물이 기도내 감각신경을 자극한 것이며 객담이 없는 건성기침인 경우는 기침 반사의 민감도가 증가된 상태에 의한 것이다. 기침의 진단에는 병력청취와 진찰소견이 가장 중요하다. 기침의 주요 원인질환에 관계되는 사항들을 자세히 물어 보아야 하고, 특히 증상의 지속 기간, 흡연력, 직업력, 객담의 동반여부 및 동반된 증상 등을 자세히 물어 보아야 한다. 기침시 목에서 가래를 끌어올리는 행위(throat- cleaning)가 동반되면 콧물이 인후로 넘어가는 후비루 증후군과 관련되었을 확률이 높다. 자세한 문진과 진찰 이외의 검사는 다음의 것들이 도움이 될 수 있다.

(1)말초 도말혈액 검사: 백혈구의 총수와 함께 호산구 수도 관찰하여야 한다.

(2)흉부 단수촬영 및 부비동 사진

(3)폐기능 검사

(4)객담검사: 결핵균 검사, 암세포진 검사

(5)그 외: 기관지 내시경, 기도유발검사, 식도내시경, 24시간 식도 pH 측정 등

2)단계적 진단 접근

급성기침은 주로 감기 등과 같이 비교적 진단이 용이하며 경과관찰만으로도 충분한 경우가 많다. 따라서 여기서는 만성기침을 중심으로 단계적 진단 접근 방법을 살펴보고자 한다. 그 구체적 진단 접근 방식으로 New Jersey University Medical Center의 만성기침 환자에 대한 진단 접근 방법을 소개하고자 한다.

1 단계: 후비루증후군이 만성기침의 흔한 원인이므로 우선 항히스타민제와 비점막충혈 완화제가 함께 포함된 제재(1mg of azatadine maleate + 120mg of pseudoephedrine 하루 2회)를 처방한다. 치료 1주내에 증상이 호전되면 동일 치료를 증상이 없어질 때까지 투여하고 알레르기성이 의심될 때는 비강으로 국소적 스테로이드 흡입치료도 함께 시도한다. 스테로이드 치료를 고려할 때는 부비동 사진 촬영이 필요하다.

2 단계: 1 단계 치료에도 지속적으로 기침을 하는 경우는 천식을 고려하고 폐기능검사를 시행한다. 이때 기도확장제 투여 전후에 폐기능검사를 시행하여 가역적인 기도 폐쇄가 있는지 증명하고 기침성 천식이 의심되는 경우는 기도유발 검사를 실시한다.

3 단계: 1 단계 및 2 단계에서 흉부사진이나 부비동 촬영을 하지 않은 경우는

사진 촬영을 하고 검사 결과에 따라 감별진단과 치료를 시행한다.

4 단계: 위의 여러 단계에서 진단이 되지 않은 환자는 위식도역류에 의한 기침의 가능성을 고려하여야 한다. 위산역류에 연관된 증상(흉골하 부위의 화끈거림 등)이 있는 환자는 ranitidine 150mg 하루 2회 투여와 함께 역류를 완화시킬 수 있는 행위(자기 전 2시간 전부터 금식, 먹고 금방 눕지 말 것, 머리를 20cm 이상 올리고 눕기, 카페인이 든 음료, 술, 쵸코렛 먹지말기 등)를 2주간 시행한다. 위산역류와 연관된 증상이 없는 경우는 24시간 식도 pH를 측정한다.

5 단계: 이상의 검사에서도 진단이 되지 않는 경우는 기관지내시경 검사를 시행한다. 기관지내시경 검사에서 특별한 진단을 얻지 못하는 경우는 천식에 준하여 치료하면서 만성기침의 드문 원인들을 감별진단 해 나간다.

이상의 단계적 진단법을 이용하면 도움이 될 수 있으나 결핵이 많은 우리나라에서는 반드시 처음단계에서부터 결핵에 대한 감별진단을 시행하여야 한다.

3)감별진단

기침의 원인을 분류하면 감염성, 자극성, 알레르기성, 암성, 혈관성, 심인성 및 원인불명으로 나눌 수 있다. 여기서는 만성기침(3주 이상 지속되는 기침)을 유발하는 일반적인 원인을 살펴보고자 한다.

①후비루증후군(postnasal drip syndrome)

축농증이나 비염 등에 의해 유발된 분비물이 목뒤로 넘어가는 질환을 통틀어 후비루증후군이라 한다. 만성 기침의 원인 중 약 40%로 가장 흔한 만성기침의 원인이다.

비염은 비알레르기성 비염도 있지만 알레르기성 비염이 더 흔하다. 분비물이 인,후두의 기침 신경을 자극하여 유발되며 기침의 양상은 2-4회 연속적으로 나타난다. 특히 누워있을 때 잘 나타나 수면 중이나 이른 아침에 심해지는 경우

가 많다. 증상으로는 목 뒤로 무엇인가 넘어가는 것 같은 느낌, 콧물 등이 있다.

②기관지천식

기관지 천식 환자에게서 기침은 두 가지 형태로 나타날 수 있다. 즉, 발작적인 호흡 곤란, 쌕쌕거리는 숨소리(천명)와 함께 기침이 나타나는 형태와 호흡곤란이나 천명 없이 기침만 나타나는 형태이다. 발작적인 호흡 곤란, 기침, 천명의 전형적인 증상이 있는 경우는 누구나 천식을 의심하지만, 다른 증상은 뚜렷하지 않고 기침만 나타나는 경우에도 천식을 의심해 보아야 한다. 이와 같이 천명과 호흡곤란 없이 기침만 호소하는 경우를 기침이형천식(cough variant asthma)이라고 하는데 만성기침의 20~30%가 기침이형천식에 의한 것이다.

천식으로 인한 기침은 대부분 객담이 없으며, 발작적으로 발생한다. 기관지 천식과 비슷하게 야간에 악화되는 경향이 있으며 운동, 찬공기, 담배연기 등에 의해 악화된다. 기침이형천식으로 의심되는 사람들을 장기적으로 추적하면 일부에서 천명, 호흡곤란 등의 전형적인 증상이 보이기도 한다.

③위식도역류(gastroesophageal reflux: GER)

만성 기침의 10~20%는 위식도역류에 의하여 초래된다. 위식도역류에 의한 기침은 역류된 위 내용물이 하부식도의 기침 수용체를 자극함에 따라 발생하며, 드물게 위 내용물이 기도로 흡입되어 일어나기도 한다. 기침은 역류가 잘 일어나는 상황 즉 식사 후(특히 하부식도괄약근 압력을 감소시키는 음식 : 초코렛, 카페인, 술, 고지방 음식) 또는 취침 시에 악화되는 경향이 있다.

입에서 신맛이 나거나 속이 타는 듯한 감각이 흉골 하에서 위쪽으로 밀려오는 느낌 등이 동반된 경우에는 쉽게 위식도역류를 의심할 수 있다. 그러나 상당수의 환자들은 이와 같은 증상이 없이 기침만 호소하기 때문에 문진만으로 위식도역류가 만성기침의 원인이라는 것을 밝혀내기는 힘들다.

④만성 기관지염

만성기관지염은 1년에 3개월 이상, 객담을 동반하는 기침을 연달아 2년 이상 할 때로 정의한다. 만성기침 원인의 약 5% 정도이지만 흡연자만 한정하여 볼 때는 가장 흔한 원인이다. 흡연자는 만성적으로 기침을 하지만 일반적으로 기침을 무시하는 경우가 많아 기침을 주소로 병원을 찾는 경우는 드물다.

⑤기관지확장증

감염에 대한 예방과 항생제의 발달로 기관지 확장증의 빈도가 과거에 비해 많이 감소하였지만 우리나라에서는 폐결핵, 소아기 감염 등으로 아직도 유병율이 높다. 증상으로는 다량의 점액농성 객담, 객혈, 열감 등이 있으며 흉부방사선사진 촬영상 90%에서 이상 소견을 보이고 특수컴퓨터촬영(일명 고해상도 전산화 단층촬영)이 진단에 도움이 된다.

⑥약제에 의한 기침

모든 약제가 기침을 유발하는 것은 아니며 가장 흔한 것이 고혈압 약의 일종인 안지오텐신 전환 효소 억제제(angiotensin converting enzyme inhibitor: ACE inhibitor)이다. 이 약은 1977년 이후 고혈압과 심부전 등의 치료제로 널리 사용되고 있으며 그 이후 이로 인한 만성기침이 6~14%라고 보고하고 있다. 대개 약물을 복용한지 3주, 길게는 1년 후에 기침이 나타나고 여성 및 비흡연자에 많다. 약제를 중단할 경우에는 대부분 4일 이내에 소실된다.

약제를 복용중인 환자에게 발생하는 기침이 모두 약제의 부작용으로 인한 것은 아니므로 이 경우에도 심부전, 흡연, 기관지 천식 등 기침의 다른 흔한 원인과 감별해야 한다.

⑦폐결핵 및 기관지결핵

우리나라에서 만성 기침의 원인으로 결핵이 반드시 고려되어야 하며 흉부단순촬영상 결핵성 음영이 없더라도 객담검사를 시행하여 기관지 결핵의 감별진

단을 시도하여야 한다. 기관지 결핵은 기관지내시경을 통한 조직검사로서 확진할 수 있다.

⑧폐암

성인 남자의 약 70%가 흡연자인 우리나라에서 폐암은 증가 추세이므로 만성기침 환자는 반드시 폐암을 감별진단으로 고려해 보아야 한다. 특히 흡연에 의한 만성기관지염 환자의 기침 양상에 변화가 있으면 주의하여 조사해 보아야 한다. 폐암에 의한 기침은 대개 그 정도가 심하고 환자의 약 50%에서 객혈을 동반한다. 진단은 단순 흉부촬영에서 대개는 이상이 발견되고 드물게 기관지내시경 검사나 암 세포진 검사상에서만 발견되는 경우도 있다.

⑨호산구성 기관지염

호산구라는 염증 세포 증가가 특징인 기관지염을 말한다. 호산구성 기관지염의 원인은 아직 모르지만 만성 기침 환자의 5~10%를 차지한다.

⑩기타질환

기타 심인성 혹은 습관성 기침도 만성 기침의 한 원인일 수 있으나 흔하지는 않은 것으로 되어 있다. 또한 뇌졸중, 구마비(bulbar palsy) 등의 신경학적 질환에서는 음식물 섭취 시에 음식물 일부가 기도 내로 흡인되면서 기침이 자주 유발될 수 있다. 그리고 주로 야간에 심해지는 기침의 경우에는 좌심부전 등의 심장질환도 한번쯤은 의심해 보아야 한다.

3. 업무관련성평가

기침을 동반하는 일반적인 질환과 직업적 질환이 따로 존재하는 것은 아니다. 동일한 진단명이라고 할지라도 작업과 관련하여 노출되는 물질이나 환경에 의해 증상이 유발 또는 악화된다면 직업성 질환이며 작업개입(job

modification)을 통해 근본적인 치료효과를 기대할 수 있다.

1) 진단 접근

업무관련성평가를 위해 1) 직업적, 환경적 노출에 관한 문진 2) 진찰 3) 영상진단 4) 폐기능검사 등이 있다.

(1)문진

환자의 직업적 및 환경적 노출물질을 가능하면 MSDS 등의 구체적 자료를 참고하여 자세히 기록한다.

호흡보호구의 착용여부, 작업내용 등 노출상태를 평가한다.

또한 환자의 과거병력, 가족력, 취미 등을 문진한다.

(2)진찰 및 영상진단

진찰시 청색증 유무, 지단거대증 유무를 관찰하고 구강과 인후 및 비강에 염증, 궤양, 및 용종이 없는 가를 검사한다. 또한 천명이나 건성수포음, 악설음(crackle)을 청진한다.

진폐증을 진단하기 위해서는 단순 흉부 x선 촬영이 필요하며 ILO 진폐표준사진과의 비교가 필요하다. 고해상단층촬영술(HRCT)은 폐기종과 간질성 폐질환과 같은 폐의 미만성 병변을 평가하는데 도움이 된다.

(3)폐기능검사

직업성 호흡기 질환을 진단함에 있어 폐기능검사는 유용한 검사가 될 수 있으며 특히 직업성 천식을 진단할 때는 비특이(메타콜린) 기관지유발검사, 특이 기관지유발검사 등의 진전된 폐기능검사가 유용하며 작업에 따른 최대호기유속(PEFR)을 모니터 하는 것이 확진에 도움이 된다.

2)업무관련성 기침 유발 질환

기침을 특징적으로 유발하는 업무관련성 질환은 먼지나 자극적인 가스에 장기간 반복적으로 노출될 경우에 발생할 수 있는 만성 기관지염. 그리고 작업장의 환경적 요인에 의한 알레르기성 비염과 관련된 후비루증후군을 생각해 볼 수 있을 것이다. 또한 호흡곤란이 심하지 않은 경도 또는 초기 직업성 기관지천식도 생각해 볼 수 있다.

4. 관리 및 치료

객담을 동반하는 기침은 염증을 치료하여 객담을 조절하여야 하며 이러한 경우는 기침억제제의 사용은 금하여야 한다. 건성기침인 경우는 기침을 완화시키는 대중요법을 시행하고 천식이나 부비동염에 의한 경우는 그 원인을 치료하야야 한다.

1)기침의 억제

(1)근원적 치료: 결핵, 부비동염 등과 같이 원인을 밝힌 경우 그 원인을 제거한다.

(2)대중요법: 기침억제제는 중추신경계에 작용하는 것과 말초신경의 기침 유발 역치를 증가시키는 약물로 분류할 수 있다. 중추신경계에 작용하는 약물 중 마약성 제제로는 코데인제제 (경구, 1회 20-60mg, 하루 45-160mg) 비마약성 제제로 dextromethorophan hybrobromide (1회 15-30mg, 3회 경구복용)가 있다.

(3)기도확장제: 이 제재들은 기도를 확장시켜 stretch receptor들로부터의 자극 이입을 감소시킨다. 기도점막작용도 다소 호전시키는 것으로 보고되어 있으나 비천식성 기침에는 별로 효과가 없다.

(4)항히스타민제: Postnasal drip을 감소시켜 기침을 간접적으로 억제시켜 줄 수 있는 경우가 있다. 잘못 사용하면 부비동염을 악화시킬 수 있다.

표 91. 기침억제제의 분류

1) Central action	
	(1)Opioids
	·Phenanthrenic alkaloids: morphine, codeine
	·Synthetic dextro-isomer: dextromethorphan
	(2)Nonopioids
	·Piperazine derivatives: zipeprol
2) Direct peripheral action	
3) Indirect peripheral action	
	·Mucoactive drugs
	·Demulcents
	·Antihistamines
	·Local anesthetics
	·Bronchodilators

2)작업관리

업무와 관련하여 발생하는 기침은 원인 인자를 규명하여 적절한 관리를 해야 한다. 기침 증상처럼 가변하는 증상을 정기적 근로자 검진으로 발견하기에는 부적절한 측면이 있으며 산업의학외래 등을 통한 발견과 확진이 더 유용할 것이다.

직업적 요인에 의한 질환으로 진단되며 작업전환이나 작업장 환경개선 등의 조치가 취해져야 한다.

5 참고문헌

1996 최신지견 내과학. 군자출판사 1996.

가정의학. 서울대학교출판부.1993.

내과학의 최신지견. 울산의대 서울중앙병원 내과. 1999.

Fuller RW, Jackson DM. Physiology and treatment of cough. Thorax 1990;45:425

Irwin RS, Curley FJ. The treatment of cough. cough. chest 1991;99:1477

William N. Kelley. Textbook of internal medicine 3rd edition. Lippincott-Raven, 1997.

흉 통

마산삼성병원 산업의학과 채창호[47]

1. 증상 및 증후

흉통(또는 흉부불쾌감)은 환자가 의사를 찾게되는 가장 흔한 증상 중의 하나다. 흉통을 가진 환자에서 가장 중요한 것은 관상동맥질환, 대동맥박리, 폐색전증과 같은 잠재적으로 생명을 위협하는 상태와 흉통의 다른 원인을 감별하는 것이다.

흉통을 야기하는 원인은 아주 다양하게 존재한다.

표 92.흉부불쾌감의 여러 가지 원인들

심인성	혈관성	호흡기계
관상동맥질환	대동맥 박리	흉막염 혹은 폐렴
대동맥판 협착증	폐색전증	기관지염
비후형 심근병증	폐동맥 고혈압	기흉
심낭염	우심실 긴장	종양
		종격염 혹은 종격기종
위장관계	**근골격계**	**기타**
식도역류	경부 추간판 탈출증	유방의 질환
식도연축	견부 혹은 척추의 관절염	흉벽종양
Mallory-Weiss 열상	늑연골염	대상포진
소화성 궤양	늑간 근 경련	
담도질환	사간근간 증후군 혹은 과외전 증후군	
췌장염	견봉하 활액낭염	

2. 진단적 접근

1) 병력청취 및 문진

47) 주소; 630-522 경남 마산시 합성2동 50 성균관의대 마산삼성병원 산업의학과
전화 ; 055-290-6568, Fax; 055-290-6355, E-mail; ihri@orgio.net

흉통을 호소하는 환자들의 표현은 아주 다양하다. “아프다”, “압박감을 느낀다”, “맵다”, “고춧가루 뿌려 놓은 것 같다”, “벌어지는 듯하다”, “꽉 죄는 듯한 느낌”, “체한 듯하다”, “숨이 막힌다” 등의 여러표현을 사용한다.

흉통이 발생하고 해소되는 상황, 흉통의 지속 시간, 통증의 특성들을 잘 물어보면 질환을 구별하는데 단초를 구할 수 있다.

표 93.흉통의 감별에 도움이 되는 특성

	허혈성 심장병	심장외부에서 기인하는 흉통
동통의 양상	쥐어짜는 듯함 압박감 뻐근함	둔통 칼로 찌르는 듯함 호흡에 의해 악화되는 예리한 동통
부위	전흉부, 흉골하부 양쪽 팔, 손으로 방사됨 목, 치아, 뺨으로 방사됨 견갑골 사이	좌측 유방 하부 좌측 가슴 전체
악화요인	운동, 흥분상태, 심한 스트레스, 찬 날씨, 식사 후	운동 후 휴식시 몸의 특정부위를 움직일 때

2) 진찰소견

(1)시진과 촉진

피부발진이 관찰되는 경우 대상포진의 가능성을, 국소에 한정된 압통을 호소하는 경우는 근육손상 또는 늑골골절 등의 가능성을 생각할 수 있다.

경정맥이 확장되어 있는 경우는 급성 심근경색증, 심낭 tamponade, 폐동맥색전증의 가능성이 많다.

(2)흉부의 타진과 청진

타진과 청진소견에 의하여 기흉, 늑막삼출 및 폐렴을 감별할 수 있다.

승모판폐쇄부전증의 잡음이 있을 때는 급성 심근경색증이, 대동맥폐쇄부전증의 잡음이 있을 때는 박리성 대동맥류가, 가슴 중앙부의 심한 통증의 원인일 가능성이 크다.

흉통이 나타난 뒤 24시간 내에 심낭 friction rub가 청진되면 심낭염 또는 박리성 대동맥류의 가능성이 크다.

표 94.흉통의 감별진단

병명	지속시간	유발인자	호전	통증부위
협심증	2-15분	운동 또는 흥분	안정, nitroglycerin	중앙흉부
식도역류	10분-1시간	와위, 공복	음식, 제산제	중앙흉부, 상복부
식도경련	5분-1시간	운동, 냉수	nitroglycerin	중앙흉부, 상복부
소화성궤양	수시간	공복, 자극성음식	음식, 제산제	상복부, 중앙흉부
담도질환	수시간	식사	진통제	상복부
골, 근육질환	변화가 많음	운동	진통제	
신경성	2-3분	정신적 자극	정신적 안정	중앙흉부, 좌측흉부

3) 흉통의 감별에 흔히 쓰이는 검사

(1)일반적 검사

■흉부 X-선 검사
■Esophageal pH monitoring
■상부내시경

(2)심장질환 진단 검사

■심전도

안정시 기록한 심전도는 만성 안정형 협심증 환자 약 반수에서는 정상 소견이나 안정시 심전도가 정상이면서도 심한 협심증 환자일 수도 있으나 일단 심전도가 정상이면 과거에 심한 심근경색증을 앓았을 가능성은 거의 없다. 심전도 이상 소견으로 가장 흔한 것은 비특이적 ST-T변화인데, 이러한 심전도의 ST-T변화를 보이는 경우는 협심증 이외에도 고혈압, 좌심실비대, 전해질 이상, 약제의 사용 등 다양한 원인에 의해서도 나타날 수 있으므로 주의를 요한다. 그러나 협심증이 있는 환자가 ST-T변화가 있으면 이는 관상동맥 질환의 심한 정도를 반영한다. 좌심실 비대 소견이 있는 경우는 기존의 고혈압, 대동맥 판막 협착증, 비후성 심근병 등을 확인해 볼 필요가 있으며 일반적으로 이러한 소견은 예후에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

■운동부하 심전도

비교적 간단하고 경비가 적게 드는 검사이기 때문에 관상동맥질환의 선별검사로 유용하다. 일반적으로 안정시 심전도의 이상이 없는 환자들이 대상이 되며, 협심증의 진단 뿐 아니라 심근허혈의 정도, 기능적 장애의 정도, 예후의 판정에 도움이 된다. 운동부하 심전도 검사에서 가장 유용하게 사용되는 기준은

운동기와 회복기에 ST분절의 변화(하강, 혹은 상승)이다. 예컨대 운동부하검사 시 전형적인 흉통이 발생하면서 ST분절이 1mm이상 수평 혹은 하향 경사로 하강한다면 관상동맥에 유의한 협착병변이 있을 확률이 90%에 달한다. 만일 전형적인 흉통과 함께 ST분절이 2mm이상 하강한다면 심한 관상동맥 질환을 쉽게 진단할 수 있다. 운동부하 심전도검사에서 심한 관상동맥 질환 동맥질환을 시사하는 소견은 표와 같다.

표 95. 운동부하 심전도 검사에서 심한 관상동맥질환을 시사하는 소견

·ST 분절의 하강이 2mm 이상
·1단계 운동에서 ST분절이 1mm 이상 하강하는 경우
·심전도의 광범위한 유도부위에서 ST분절의 하강이 발생하는 경우
·ST분절의 하강이 회복기에도 5분 이상 지속되는 경우
·운동량이 4 METS 미만인 경우
·심실성 빈맥의 출현

일반적으로 운동부하 심전도검사의 관상동맥 질환의 진단 예민도는 75% 정도이므로 그 결과가 음성이라면 관상동맥 질환을 완전히 배제할 수는 없으나 다혈관 질환이나 좌주간부동맥의 협착질환의 가능성은 대단히 적다. 운동부하 심전도검사의 제한점은 운동량이 충분하지 못하여 최대 맥박수의 85%에 도달하지 못하는 경우는 진단의 예민도가 상당히 낮아지고, 호흡곤란이나 다리 근력이 부족한 경우, 말초 혈관에 동맥경화가 있어 동통이 생기는 경우, 베타차단제를 복용하는 경우는 충분히 맥박이 상승하지 못하므로 유용성이 떨어진다. 또한 안정시 심전도의 이상을 동반한 경우나 디지털리스를 복용하는 경우에는 그 해석이 어렵다. 따라서 이런 경우에는 약물을 이용한 부하검사나 다른 종류의 부하검사, 혹은 관상동맥조영술을 이용하여야 한다.

■운동부하 심근관류스캔

운동 최대시점이나 증상이 심해서 운동을 중단해야 할 시점에 방사성 동위원

소를 정맥주사하고 약 3-4분 후에 영상을 얻고 약 4시간 후 동위원소의 재 분포된 영상을 얻는다. 운동부하 탈륨(thallium)스캔은 관상 동맥질환을 진단율이 운동부하 심전도 검사보다 우수하며, 질환이 있는 관상동맥부위를 예측할 수가 있고, 안정시 심전도에 이상소견이 있는 환자에서도 시행하여 심근허혈이나 생존 심근을 발견할 수 있다는 장점이 있다.

심한 관상동맥질환을 시사하는 핵의학 검사소견

·다발성 심근 관류 결손
·폐에서 thallium 섭취도가 증가된 경우
·운동 후 좌심실 내강의 확장

■심초음파 검사

이면성 심초음파는 좌심실의 전체적인 수측기능과 국소적인 기능을 관찰할 수 있고, 좌심실비후나 동반된 판막질환을 평가할 수 있다는 면에서 유용하다. 운동부하 심초음파검사는 운동직후에 심초음파검사를 하여 심근벽운동 이상을 찾아내는 방법으로서 약 85%의 환자에서는 영상을 얻을 수 있다. 몇몇 연구에 의하면 관상동맥질환의 진단율은 thallium을 이용한 심근관류스캔에 필적하고 운동부하심전도 검사보다는 우수한 것으로 보고되고 있다. 운동을 하기 어렵거나 운동 후 초음파 영상이 좋지 않은 환자에서는 다른 방법을 이용한 심초음파검사를 시행한다. 즉 경식도 심박조율을 하면서 경식도 초음파검사를 실시하거나, 디피리다몰, 아데노신, 도부타민(dobutamine)부하 심초음파검사를 할 수 있다. 약물부하를 이용한 심초음파검사가 운동부하심전도검사보다 유용성이 뛰어난 것이 사실이고 동위원소검사에 필적할 만한 성적을 보이지만 경비-효율적인 면에서 제한점이 있다. 따라서 모든 비관혈적인 검사를 동시에 시행할 수는 없고, 환자의 상태와 검사의 특성에 따라서 적절한 검사를 선택하여야 한다.

■관상동맥조영술

관상동맥질환을 확진하고 병변 협착의 정도를 정확히 평가하기 위해서는 관

상동맥조영술이 기준이 되고, 그 결과에 따라서 경피적 혈관재소통 시술이나 관상동맥 우회로술을 결정하게 된다.

3. 업무관련성평가

업무와 관련하여 발생하는 흉통은 넓은 관점에서는 모든 흉통유발 질환이 해당될 수 있다. 가령, 교대근무에 의한 위장장애에 의한 흉통이나 격심한 스트레스에 의한 중독성 부정맥의 발생과 관련된 심장질환에 의한 흉통도 업무관련성 질환이다. 하지만 여기서는 좁은 의미의 사업장의 유독물질에 의한 심혈관질환을 살펴보기로 한다.

표 96. 심혈관질환의 분류 및 원인이 되는 유독물질

분류	유독물질
부정맥	비소, TCE, 유기인제 및 카르바민산염 살충제
관상동맥질환	이황화탄소. 일산화탄소, 납(?)
고혈압	카드뮴, 이황화탄소, 납
심근손상	안티몬, 비소, 아르신, 코발트, 납
비죽상허혈성 심질환	유기질산염(예: 니트로글리셀린 및 아질산에틸렌글리콜)
말초동맥 폐색성질환	비소, 납

4. 관리 및 치료

흉통의 치료는 원인에 따라 결정된다.

만일 식도역류에 의한 흉통일 경우 과식이나 식후 바로 지침을 하는 것을 피하게 해야 하며 커피나 술, 담배를 줄이도록 해야 한다. 그리고 제산제 등의 약물을 줄 수도 있다. 이는 위궤양을 비롯한 소화기질환에 의한 흉통에 대부분 적용되는 조치들이다. 재연되는 담낭질환이 있다면 수술적 치료를 고려한다. (자세한 내용은 소화기계 질환을 참조)

골, 근육질환으로 인한 흉통은 작업과 관련된 통증인지 분석해 보고 인간공

학적인 조치가 필요한 경우 적절한 작업 개선을 한다. 또한 진통 소염제(non steroid antiinflammatory drugs)를 처방하거나 물리치료, 운동치료 등을 한다. (자세한 내용은 질환별 접근법에서 근골격계 질환을 참조바람)

폐렴이나 결핵 등 폐실질 또는 흉막질환은 적절한 항생제 치료를 한다. (호흡기계 참조)

관상동맥질환에 의한 흉통일 경우 통증을 완화시키는 1차적 치료와 재관류치료를 한다.(심혈관계 질환 참조)

5. 참고문헌

1996 최신지견 내과학. 군자출판사 1996.

내과학(Herrison's Principles of internal medicine 한글 번역판). 해리슨 내과학 편찬위원회. 1997

Weber KT, Janicki JS. Cardiopulmonary excise testing for evaluation of chronic cardiac failure. Am J Cardiol. 1985;55:22

Herrison's Principles of internal medicine 12th edition. McGraw Hill Inc. 1991

William N. Kelley. Textbook of internal medicine 3rd edition. Lippincott-Raven, 1997.

체중감소

조선대학교병원 산업의학과 이 철 갑[48)]

1. 개 요

체중은 칼로리의 섭취 및 흡수, 이용 간의 상호작용에 의해 결정되는데 여기에는 나이나 건강상태, 약물 등 여러 가지 요인에 복합적으로 작용한다. 체중이 감소하는 것은 체지방이나 근육조직이나 또는 체내의 수분량 감소 때문에 발생하는데, 의학적으로 '문제가 될만한 체중감소'란 체중을 줄이기 위해 식사량이 감소하거나 운동 또는 약물복용과 같은 의도적인 노력을 하지 않았는데도 불구하고 과거 6~12개월 동안에 5kg 이상 또는 평소 체중의 5% 이상이 감소된 경우를 말한다. 이러한 체중감소는 어떤 심각한 기저 질환을 암시하는 경우일 수 있기 때문에 이에 대한 의학적인 평가가 필요하다. 체중이 10% 이상 줄어들면 단백영양장애(protein-energy malnutrition)가 발생하여 세포매개성 면역과 체액면역이 모두 저하되어 감염에 걸리기 쉽고, 20% 이상 줄어들면 기관장애를 유발한다. 한 전향적 연구에 의하면 체중감소가 있는 경우 이후 18개월 동안에 25% 사망률을 보였으며, 체중감소를 보이는 노인들에 대한 후향적 연구에서는 2~3년 동안 9~38% 이상의 사망률을 보였다. 체중이 감소하는 암환자들은 전반적인 상태나 항암치료에 대한 반응을 떨어뜨려 생존율이 낮아지게 된다. 이렇듯 체중감소는 상처회복 지연이나 감염의 합병증으로 인한 이환율을 높이고, 약물에 대한 반응을 감소시키며, 사망률 증가를 예측할 수 있는 강력한 지표이다.

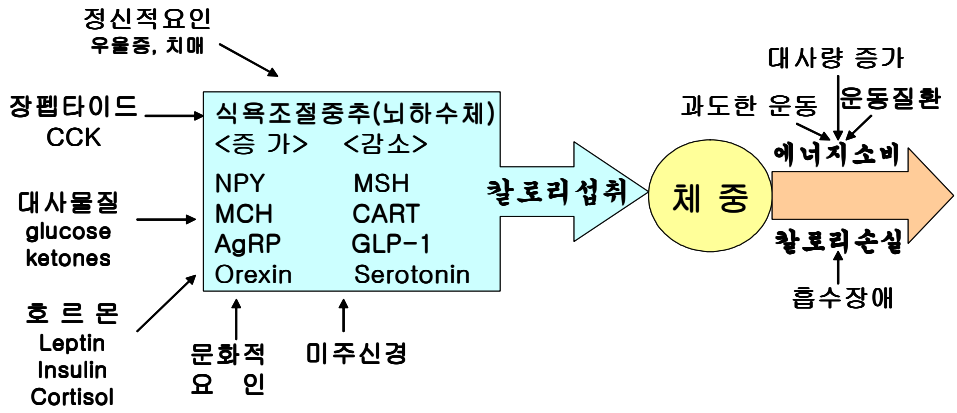
체중감소는 의사나 환자 모두에게 관심 있는 사항이지만, 이의 원인은 매우 다양한 비특이적인 증상인데, 직업적으로 여러 유해물질들에 폭로되는 경우에도 나타날 수 있다. 흔히 암의 전구 증상이 아닐까 걱정하여 의사를 찾는 사람

48) 조선대학교병원 산업의학과 광주광역시 동구 서석동 588번지
E-mail: eecg@hitel.net 전화: 062) 220-3330, Fax: 062) 226-8851

들이 많으므로, 체중감소를 걱정하는 경우 얼마 동안에, 어느 정도 체중이 감소되었는지를 직접 물어보는 것이 좋다. 그러나 체중감소 정도를 대답하지 못하고 막연하게 '요즘 들어 감소된 것 같다', 또는 '주위에서 살이 많이 빠졌다고 한다' 라고 대답하는 경우가 있는데, 이 때에는 허리벨트의 구멍 크기에는 변화가 없는지 또는 예전에 입었던 옷이 얼마나 잘 맞는지를 물어본다. 확실한 것은 이전에 건강진단 자료와 같은 의료기록이 있어서 체중의 변화정도를 알 수 있다면 가장 정확할 것이다.

체중은 칼로리의 섭취, 흡수, 이용 및 소실 간에 일정한 선에서 균형을 이루고 있어서, 열량의 섭취와 소비의 변화가 크더라도 쉽게 변화하지 않으며, 이 때문에 의도적으로 체중을 줄이려고 하더라도 쉽게 줄지는 않는다. 칼로리의 섭취는 냄새나 맛, 식욕에 따라 달라질 것이고, 흡수는 위장관의 운동이나 소화효소의 작용, 장점막의 흡수 능력이나 약물 등에 의해 영향을 받으며, 이용은 대사율에 따라 달라진다. 그러므로 섭취하는 에너지양과 소비량 간에 균형이 맞지 않기 때문에 발생하는 체중감소의 기전은 ①열량섭취가 감소하거나 또는 ②에너지 대사의 변화로 소비량이 증가하거나 ③소화기계의 흡수장애로 인한 대변이나 소변으로의 소실되는 양이 증가하는 것으로 구분할 수 있을 것이다.

식욕은 뇌하수체에 위치하는 먹이중추와 포만중추에 작용하는 여러 신경학적 및 호르몬 또는 사회문화적 요인에 의해 조절되는데, 칼로리의 소비는 기초대사량(basal metabolic rate)이 50~70%, 음식물의 소화나 흡수 또는 대사에 필요한 열량이 10%, 육체적 활동이 20~40%를 차지한다. 보통 성인의 하루 평균 필요한 기초대사량이 남자의 경우 900+(10x체중kg), 여자는 700+(7*체중kg)으로, 여기에 활동정도에 따라 일반작업은 1.2배, 중등도 작업은 1.6배, 심한 육체노동의 경우는 1.8배를 곱한 것이 하루에 필요한 열량이다. 보통 체지방 1kg은 약 7800kcal 가량이며, 이는 중등도 작업량을 갖는 70kg 정도 성인 남자라면 약 3일간 필요한 열량에 해당한다. 정상인에서는 열량섭취가 감소하게 되면 활동량도 감소하여 균형을 유지하지만, 암환자나 갑상선항진증의 경우에는 에너지 소비량을 줄이지 못해서 체중이 감소하게 된다.



<체중조절 기전>

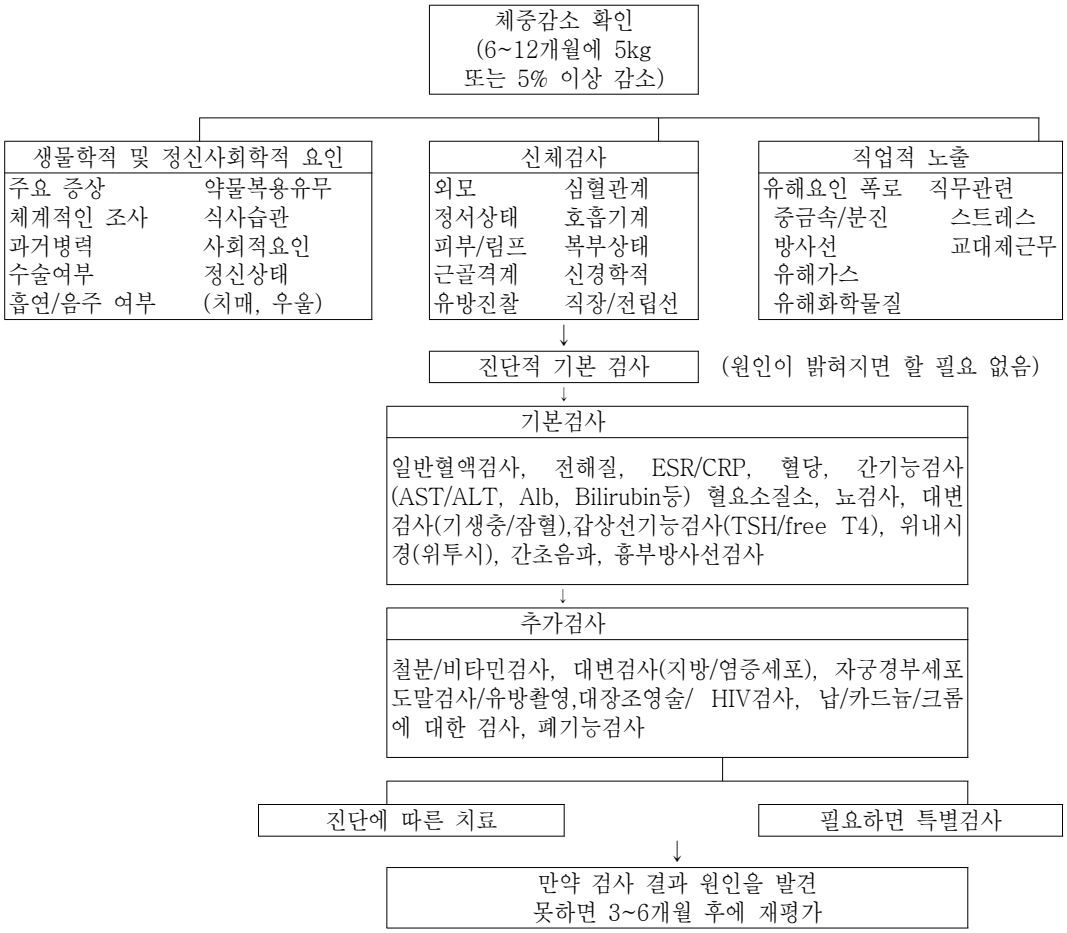
2. 진단적 접근

환자가 체중감소를 호소하거나 또는 의사가 체중감소를 발견하였을 때에는 자세한 병력과 진찰을 통하여 원인을 밝히도록 한다. 그러나 50% 이상에서 원인이 명백하게 밝혀지지가 않는다. 체중감소에 대한 평가는 ① 객관적으로 체중감소의 정의에 해당되는지를 확인 ②의학적, 정신심리적, 또는 식사습관에 대한 자세한 병력과 신체검사 ③병력과 신체검사에 기초한 혈액 또는 방사선촬영 실시 ④치료 또는 관리에 반응하는지 적절한 추적관찰 및 검사 과정을 거치도록 하는데, 이를 도표로 표시하면 다음과 같다.

체중은 비교적 안정적으로 균형을 유지하는데, 체중을 감량하려고 의도하지 않는데도 불구하고, 6~12개월 사이에 체중의 5% 이상 또는 5kg 이상이 감소하는 경우에는 면밀한 의학적인 평가가 필요하다. 체중감소가 확인되면 흔히 직무와 관련하여 어떤 요인이 없는지 자세한 문진을 통하여 확인한다. 최근에 직업과 관련하여 업무량이나 형태의 변화와 같은 환경 변화로 인해 스트레스를 받고 있지는 않는지? 수면은 충분한지? 교대제 근무형태의 변화는 없는지? 이전에 사용하지 않던 새로운 물질에 폭로되고 있지는 않는지에 대해 질문하도록 한다. 또한 식사습관이나 약물복용, 음주나 흡연 유무, 가족관계 및 가족 내 역

할에 따른 심리적 스트레스 및 다른 증상 동반 여부와 에 대해서 체계적인 조사를 실시하고, 신체검사를 하도록 한다. 문진이나 신체검사를 통해 원인이 밝혀지면 진단적인 검사를 할 필요는 없지만, 명확하지 않는 경우, 체중감소의 원인으로 기질적인 원인으로 악성종양인 경우가 가장 많으며, 사람들도 이에 대한 두려움을 갖고 있기 때문에 우리나라에서 많이 발생하는 위암, 간암, 폐암, 대장암, 자궁경부암, 유방암의 가능성을 배제나 당뇨, 갑성선기능 이상 등 체중감소와 흔히 관련되는 내분비 질환 유무를 확인하기 위해 기본적인 검사 및 필요하면 추가의 정밀검사를 하도록 한다.

하지만 이러한 체계적인 검사에도 불구하고 체중감소의 원인을 확인할 수 없는 경우가 많다. 이러한 경우에는 환자를 안심시키는 것이 중요하며 3~6개월 후에 체중감소에 대해 재평가하도록 한다.



* 진단적 특수검사

구조적 이상 진단검사
소장검사(염증성 장질환, 설사, 흡수장애, 폐쇄, 장결핵 등)
CT 또는 MRI (악성종양, 농양, 만성췌장염 등)
장간동맥검사(장 허혈 - 도플러 초음파, 혈관조영술)
기능적 이상 진단검사
위장관운동에 대한 검사
조직검사- 골수검사, 소장/대장 조직검사, 남성/성장호르몬검사,
정신심리적 평가 - 각종 심리검사/직무스트레스 평가

3. 업무관련성 평가

체중감소는 비특이적인 징후로, 그 원인 또한 매우 다양하지만 크게 기질적

요인, 정신심리적요인 및 원인불명인 경우로 구분할 수 있으며, 업무와 관련해서는 아래 표와 같은 유해환경 하에서 나타날 수 있다.

교대제 근무의 경우 일상생활의 리듬이 바뀜에 따라 특히 위장운동의 적응성이 매우 떨어질 뿐만이 아니라 주야 변칙근무로서 식사시간이나 횟수가 불규칙해지기 때문에 위장운동 장애가 잘 발생하며, 수면주기의 변화와 수면의 질에도 영향을 미쳐 수면장애를 일으켜 칼로리 흡수를 저해하는 요인으로 작용한다. 흔히 이러한 장애를 극복하기 위해 야간 근무 시에는 카페인이나 담배를 많이 피우게 되는데, 흡연은 기초대사율을 높여서 체중감소를 유발하기도 한다. 분진이나 전리방사선 및 중금속 등에 노출될 때에도 기전은 명확하지 않지만 체중감소가 일어날 수 있다.

기질적 요인
악 성 종 양 - 위장관계, 간담도계, 혈액계, 폐, 유방, 비뇨생식기계 등
위장관 질환 - 소화성궤양, 염증성 장질환, 만성췌장염, 변비, 흡수불량증후군 등
내분비 질환 - 당뇨, 갑상선기능항진증 및 저하증 등
감염성 질환 - 결핵, 진균 감염, 기생충, 감염성 심내막염, AIDS
약 물 - 특히 노인에서 문제가 됨, 식욕저하, 흡수방해 등
심혈관 질환 - 심부전(소모 에너지 증가), 허혈성 심질환 및 장의 순환장애
신경계 질환 - 뇌졸중으로 인한 후유증, 치매, 파킨슨병
호흡기 질환 - 만성폐쇄성폐질환(소모 에너지 증가), 식욕감소
신 장 질 환 - 요독증은 식욕부진 초래, 신증후군시 단백질 소실
결체조직질환 - 급성 및 만성적인 염증성질환은 대사율을 증가시킴
정신심리적/사회적 요인 -우울증, 불안감(위장관 기능적 장애유발), 알코올중독, 격리
생리적 요인 - 생리적 노화현상(후각, 미각 감소. 활동량 및 운동량 감소 등)
직업관련 유해환경 및 직무관련 스트레스
분진 및 전리방사선, 크롬, 카드늄, 납과 같은 중금속 폭로
특정화학물질 - 페놀, 포롬알데하이드,
자극적인 유해가스 - 암모니아, 포스겐, 황산, 염화수소, 오존 등
직무와 관련된 스트레스, 교대제 근무 등 (소화불량, 식욕부진 유발)
원인미상

4. 관리 및 치료

체중감소는 기저질환의 진행을 암시하는 징후일수도 있으나 특별한 질환이 없이도 여러 가지 조건들 때문에 2차적으로 나타날 수 있는 비특이적인 징후이

기도 하기 때문에 원인을 치료하도록 한다.

교대제 근무의 경우 처음 시작하여 적응이 덜 된 경우에 체중감소가 일어날 수 있는데, 교대제 근무는 낮 근무에서 밤 근무로 갈수록 장애가 심하게 나타나며, 보통 밤 근무는 오전3시, 낮 근무는 오후3시 전후에 피로가 심해진다. 그러므로 교대제는 야근 근속일수, 각반 작업시간 배정, 각반 교대순서와 교대 수 및 조편성, 반교대시의 휴일 수 등을 고려하여 편성하여야 하는데, 일반적으로 3교대 4조 편성으로 8시간씩 근무하도록 하고 밤 근무 후에 다음 반으로 가는 간격은 최저 48시간을 가지도록 하고, 주 평균 작업시간 40시간을 기준으로 가-나-다 반식으로 순환하는 것이 좋다.

5. 참고문헌

Carol M. Reife: Weight loss. In Braunwald E et al. Harrison's Principles of Internal Medicine 15ed. McGraw-Hill. Inc 2001:205-1.

Ernest P. Bouras et: Rational approach to patients with unintentional weight loss. Mayo Clin Proc, 2001, vol 76:923-9.

Grace B. Huffman. Evaluating and treating unintentional weight loss in the elderly. American Family Physician 2002 Vol 65(4):640-50.

유선미. 체중감소. 가정의학-임상편-. 대한가정의학회. 2002:260-5.

신순현. 체중감소. 증상별 임상검사. 서울대학교출판부. 1991:10-2.

산업안전보건연구원. 근로자건강진단 실무지침. 1999.

시력장애

조선대학교병원 산업의학과 이철갑[49]

1. 개 요

시력(視力, visual acuity)이란 물체의 존재 및 그 형태를 인식하는 눈의 본질적인 기능으로, 시력에 문제가 생기는 경우, 사람들은 흔히 '전에 비해 눈이 나빠진 것 같다', '시력이 안 좋아졌다', '잘 안 보인다', 뿌옇게 보인다', 희미하게 보인다', 또는 '부분적으로 안 보이는 데가 있다'라고 표현을 한다. 일반적으로 시력의 정도를 표시할 때는 시력표에서 측정한 단위를 사용하는데, 정상 시력은 1.0 이상이다. 그러나 시력을 측정할 때 시력표의 한 줄 정도는 상태에 따라 왔다 갔다 할 수 있기 때문에, 시력이 감소하였다고 판단하려면 보통 이전의 평상시 시력보다 시력표에서 두 줄 이상 차이가 날 때로 한다.

1) 시력에 대한 이해

시력은 여러 가지 성분이 종합된 복합된 종합감각으로, 가시력, 분리력, 판별력으로 나눌 수 있다.

가시력(可視力, minimum visible)이란 망막의 광선에 대한 감도를 나타내는 것으로 물체나 대상의 유무를 알 수 있는, 즉 볼 수 있는 능력으로 최소한의 물체의 크기로 표현된다. 이것은 어둠 속에서 볼 수 있는 최소한의 밝은 점 혹은 선을 나타내기도 하고(positive contrast), 또는 백색 배경에서 볼 수

49) 조선대학교병원 산업의학과 광주광역시 동구 서석동 588번지
E-mail: eecg@hitel.net 전화: 062) 220-3330, Fax: 062) 226-8851

있는 최소한의 흑점의 크기(negative contrast)로 나타내기도 하는데, 형태나 색깔 등의 인식은 필요로 하지 않는다. 이러한 눈으로 느낄 수 있는 최소 광선량을 최소가시시력(minimum visible acuity)라고 한다.

분리력(分離力, minimum separable)은 떨어져 있는 두 점이나 선을 두개로 인식할 수 있는 능력을 말하는데, 이는 눈의 해상력으로 일반적으로 시력이라고 불리는 능력과 비슷하다. 시력은 망막에 맺히는 물체의 상에 크기에 따라 결정되는데, 큰 물체라도 멀리 있으면 작게 보이고, 작은 물체라도 가까이 있으면 크게 보이기 때문에 물체의 크기만으로는 망막에 맺히는 상의 크기를 객관적으로 표시하지 못한다. 따라서 객관적인 크기를 나타내기 위해 고안한 것이 시각(視角, visual angle)이며, 시각이란 주시하고 있는 물체의 두 점에서 안구의 교점으로 두 직선이 만드는 각도로 이를 역수로 표시한 것이 시력이다. 만일 두 점이 있는데, 이것을 두 점으로 볼 수 있으려면 두개의 시세포가 자극되고 또 그 중간에 자극되지 않는 세포가 한 개가 있어야 한다. 황반 추체의 크기는 1.0~4.0㎛로서 평균 1.5㎛ 정도이므로, 이를 구별하려면 두 점의 상은 1.5㎛ 이상 떨어져 있어야 하며, 이 거리는 약 20초의 시각이 된다. 그러나 빛의 회절 등에 의하여 광선의 무늬가 발생하므로 임상적으로 측정한 정상인의 최소시각은 30초~1분(최소분리시각, minimum angle of resolution : MAR)으로 이를 최소분리시력(minimum separable acuity)라고 한다. 시력을 측정하기 위하여 국제안과학회(1909년, 1929년)에서는 란돌트 고리(Landolt's ring)를 제안하였다. 이것은 직경이 7.5mm, 폭이 1.5mm의 고리(ring)에 1.5mm의 간격을 둔 것을 표준시표로 하여, 이를 5m 거리에서 그 간격의 방향을 알아 맞출 수는 있으나 이보다 작은 시표를 식별하지 못하는 눈의 시력을 1.0으로 하였다. 5m 거리에서 1.5mm의 간격은 1분의 시각(visual angle)이 된다. 그러므로 5m에서 최소시각이 2분이 되는 눈(시표의 크기가 2배로 됨)은 시력이 0.5, 최소시각이 10분이 되면

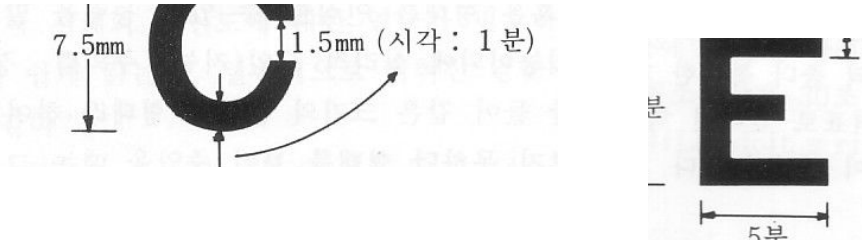


그림 29. 란돌트고리 "C"와 스넬렌 "E"

0.1, 만일 최소시각이 30초이면 2.0으로 기록하기로 하였는데, 이 시표로 측정한 정상시력은 1.2~1.5가 되었다.

가독력(可讀力: minimum recognizable)이란 글자, 숫자 혹은 형태를 인식할 수 있는 능력을 말하는데, 여기에는 눈의 생리적 기능 이외에 지능이나 주의력, 경험과 같은 심리적 요인이 많이 관여한다. 가령 같은 크기의 글자나 형태라 하여도 거꾸로 보여주거나 전혀 보지 못하던 형태를 보여 주었을 때는 그 인식 능력은 떨어지고, 매우 작은 글자라 하여도 이미 그 글을 알고 있으면 쉽게 판별해 낸다. 이러한 능력을 최소가독시력(minimum recognizable 또는 legible acuity) 이라 한다. 흔히 시력을 측정할 때 사용하는 시력표가 이에 해당한다. 미국의 스넬렌 시력표는 여러 가지 크기의 영문 알파벳을 사용한 시표로서 측정거리는 20feet(약 6.1m). 시표는 정사각형 내에 한 변의 길이의 1/5에 해당하는 폭으로 글씨를 쓴 것으로, 각 시표의 글씨 폭이 1분이 되는 거리를 피트로 표시하고 이를 시표번호로 하여 20feet 번호 20의 시표를 읽을 수 있으면 시력은 20/20, 20피트에서 번호 100의 시표를 읽을 수 있으면 20/100으로 표현한다. 즉 시표의 번호가 100이라면 100 피트에서 1분이 되는 크기이다. 이때 글자와 배경과는 적어도 85% 이상의 대비(contrast)가 있어야만 한다.

판별시력(判別視力, minimum discriminable)이란 사람이 대상이나 외계를 볼 때 그것이 무엇이냐를 인식하기도 하지만 어디에 있느냐, 움직이느냐, 배열이 정상적으로 놓여져 있느냐? 똑바로 놓여져 있느냐? 아니면 기울어졌는지를 인식하는 능력을 말한다. 배열시력은 둘 혹은 그 이상의 물체들을 평면에 배열하여 놓고 그것이 일렬로 서 있는지의 여부를 판별하는 능력이고, 입체시는 물체

의 원근을 파악하는 능력, 움직임시력은 물체가 아주 느린 속도로 이동할 때 움직임의 여부를 판단하는 능력, 그리고 기울임 시력은 선이나 물체가 기울어져 있음을 파악하는 능력이다. 이러한 능력들은 그 역치가 매우 얕아서 배열시력은 2-10초이고, 입체시력은 10-40초 정도이다. 시력(minimum legible)은 50초-1분이므로 이에 비하여 그 역치가 매우 얕다하여 초시력(hyperacuity)라고도 부른다. 인식 자체가 한 세포 내의 거리(약 20-30초)에서 이루어지므로 분리력, 가독력과는 다른 기전에 의하여 인식된다고 생각되어지고 있다.

국내에서는 시력표로 한천석 식과 진용한 식이 주로 사용되는데, 최근에는 국제적 규격에 맞는 진용한식 시력표로 바뀌어 가고 있는 추세이다.

표 97. 한천석/진용한 시력표 비교

시력등급	한천석 (1951)	진용한 (1997)
표시방법	decimal progression	logarithmic progression
optotype	1.0, 0.9, 0.8, ... 0.2, 0.1	ISO기준에 따라 10 단계로 구분
luminance	Landolt ring 기준, 한체	동일, 진체
optotype	실내조명, 후방조명	실내조명
측정거리	5m, 3m	4m

표 98. 국제시력표 기준

시력 등급	간격의 크기 (최소분리시각 LOG비)	분 각	snellen	보여줄 시표의 최소수
2.0	- 0.3	0.5	20/10	
1.6	- 0.2	0.63	20/12.5	
1.25	- 0.1	0.8	20/16	
1.0	**0**	**1**	**20/20**	
0.8	+ 0.1	1.25	20/25	5
0.63	0.2	1.6	20/32	
0.5	0.3	2	20/40	
0.4	0.4	2.5	20/50	
0.32	0.5	3.2	20/63	
0.25	0.6	4	20/80	
0.2	0.7	5	20/100	
0.16	0.8	6.3		3
0.125	0.9	8	20/160	
0.1	1.0	10	20/200	
0.08	1.1	12.5		2
0.063	1.2	16		
0.05	1.3	20	20/400	

2. 진단적 접근

1) 시력감소 원인

작업과 관련하여 바로 인지할 수 있는 눈의 외상을 제외하고 시력저하를 호소하는 경우에는 먼저 시력저하가 여러 달에 걸쳐서 점진적으로 되었는지 또는 급격히 진행되었는지를 물어보도록 한다. 시력저하가 올 수 있는 경우는 ① 근시, 원시, 난시와 같은 굴절이상, ② 각막, 전방, 동공, 수정체, 유리체 등 광선통로에 발생한 혼탁이나 규칙적인 광선굴절 상태가 방해되는 경우, ③ 망막에서 뇌후두엽에 이르는 시각의 전달 과정에 이상이 있는 망막변성이나 출혈, 또는 시신경염, ④ 녹내장과 같은 안압이상 및 ⑤ 히스테리나 신경증과 같은 기능적 장애가 있는데 이를 요약하면 표와 같다.

표 99. 시력감소 원인

1) 급격한 시력감소 - 안구통증이나 충혈과 같은 동반되는 증상이 있다.

안동통과 충혈이 동반	통증이 약간 있거나 충혈	동반증상이 없는 경우
각막외상 및 이물 또는 각막염 홍채모양채염, 포도막염 급성녹내장염	시신경염	망막출혈, 망막부종, 유리체출혈 망막중심동맥, 정맥 또는 동정맥분지 폐쇄. 망막열공, 망막박리

2) 점진적인 시력감소 - 대개 서서히 진행되기 때문에 동반 증상이 없거나 경미하다

굴절이상 - 근시, 원시, 난시
만성각막염, 각막변성 백내장, 수정체탈구, 만성개방백내장, 유리체 혼탁
당뇨나 고혈압성 망막변증, 유두부종, 허혈시신경변증

2) 시력장애 평가

(1) 문진 및 병력

① 시력장애가 급격히 진행되었는지 또는 서서히 진행되었는지?

② 시력장애가 일시적으로 나타나는 것인지, 또는 지속되는지의 여부?

③ 눈의 충혈이나 통증, 눈물 및 시야에 먼지나 점, 그림자가 나타나는 현상이나 불빛이 번쩍거리는 것과 같은 동반증상이 있는지 여부?

④ 눈에 대한 외부 충격과 외상은 없었는지?

⑤ 아트로핀, 스테로이드가 포함된 안약, ethambutol-항결핵제, 또는 chloroquine-항말라리아제, phenothiazine-정신과, 같이 눈에 영향을 주는 약물을 사용한 적이 있는지 여부?

⑥ 당뇨병, 고혈압, 다발성경화증과 같은 전신질환이 있는지 여부
⑦ 녹내장, 당뇨병, 유전성 안질환과 같은 가족력이 있는지를 확인한다.

(2) 기본검사

① 시력검사 및 굴절검사
② 시진(inspection) - 눈꺼플, 눈썹, 각결막의 충혈 유무, 공막, 또는 외상유무 관찰
③ 세극등현미경검사 - 보통 10~16배, 최고 40배까지 확대하여 결막, 각막, 전방, 홍채, 수정체, 유리체 앞부분까지 관찰할 수 있다.
④ 안저검사 - 유리체, 시신경유두, 망막, 맥락막을 관찰
⑤ 동공대광반사(pupillary reflex) - 시신경 기능 이상유무 확인
⑥ 대면시야검사

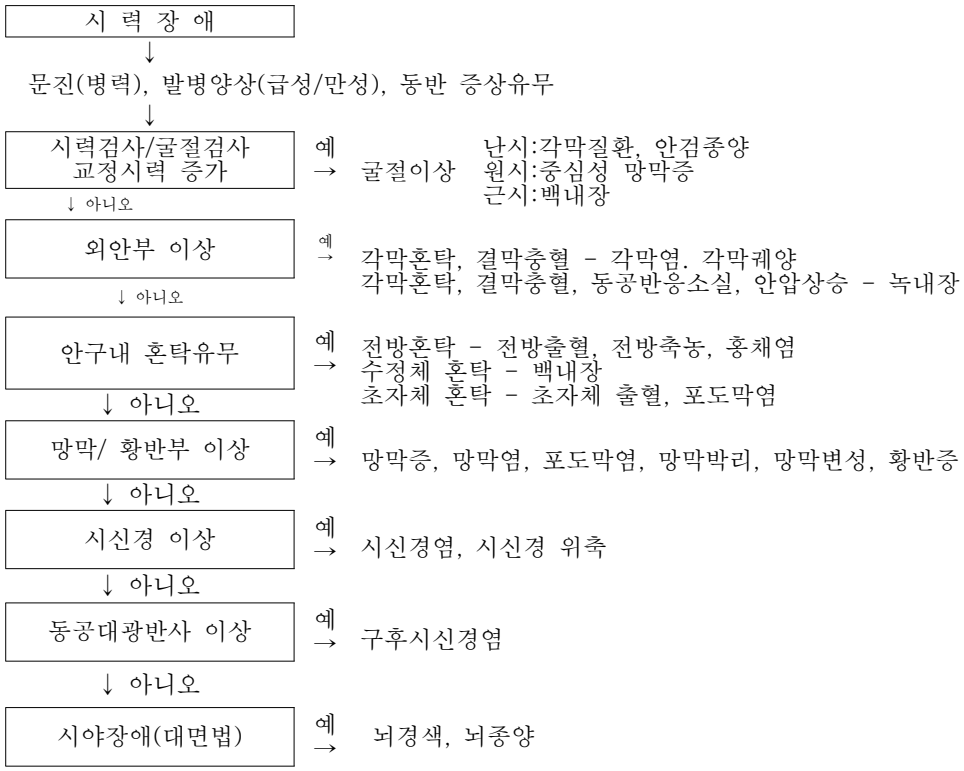


그림 30. 시력장애 평가 흐름도

3. 업무관련성 평가

(1) 각막(cornea) 손상

각막은 혈관이 없는 조직으로 상피세포-보우만막-간질-데스메막-내피세포의 층으로 이루어져 있으며, 약 43 Diopter의 굴절력을 가지고 있다. 각막은 310(UV)~2500nm(IR)의 파장을 통과시키는데, 310nm보다 작은 파장에는 손상을 받으며 270nm에 가장 예민하여 용접 시 발생하는 자외선에 손상을 입는다. 또한 유해물질의 국소적 및 전신적인 작용으로도 손상을 받을 수 있다. 각막의 표면에는 눈물이 있어서 각막을 여러 유해물질로부터 보호하는데, 제일 윗층은 마이봄샘, 짜이스샘, 몰샘에서 분비되는 지질층(0.2~0.9nm), 덧눈물샘에서 분비되는 두꺼운 수분층(6.5~7.5nm) 및 결막의 배상세포에서 분비되어 각막과 접하는 점액층으로 구성되어 있어서 부드럽고 균일한 광학면을 유지해준다.

각막은 pH 2.5 이하의 강산이나 pH 11.5 이상의 강알칼리에 노출되면 손상을 입는다. 산에 약간의 손상을 받으면 각막상피는 재생되지만, 강산의 경우 음이온이 조직단백과 결합하여 불용성 응고물을 만들기 때문에 치명적인 각막손상을 일으킨다. 강알칼리는 조직단백을 용해시키면서 각막 전층을 뚫고 깊숙이 침투한다. 유기용제는 대부분 강산이나 강알칼리가 아니기 때문에 각막에 약간의 손상을 일으키나 특별한 후유증 없이 회복될 수 있으나, 매우 지방친화성이 강한 경우에는 각막상피에 손상을 주고, 간질층의 팽창을 유발한다.

용접공들에게서 자외선은 급성으로 광각막염(photokeratosis)를 유발한다. 용접 아크시 발생하는 자외선에 노출되면 2~24시간 후에 눈의 심한 통증과 충혈, 광공포증(photophobia), 눈꺼플의 경련 등이 발생하여 1~5일 정도 지속된 후에 후유증 없이 대개 완전 회복된다.

(2) 수정체 - 백내장

수정체는 두께를 조절하여 19~33 Diopter의 굴절력으로 망막에 상이 선명히 맺히도록 하는 역할을 한다. 수정체는 65%의 물과 35% 수용성의 단백질로 구성되어 있는데, 나이가 들어감에 따라 높은 분자량과 칼슘을 많이 함유한 단백질로 변성되면서 이들이 집적되어 빛을 산란시키는 백내장을 유발하게 된다. 여러 연구들에 의하면 나이가 들어감에 수정체가 변성되는 과정에는 나이뿐만이 아니라 당뇨, 저농도의 항산화제 및 자외선, 가시광선, 흡연 및 약물이나 화학물질들이 위험요인으로 작용한다는 것이 밝혀졌다.

자외선의 산화작용은 수정체의 변성을 유발하는 역할을 하는데, 290~400nm의 자외선이 가장 영향을 많이 미친다. 각막이 290nm 이하의 자외선은 50%을 차단하는데 반해, 290~400nm은 12%만을 차단하고, 400nm 이상의 파장은 수정체를 통과하여 망막에 도달한다. 수정체에 빛에너지는 흡수되면 광반응을 일으키며 변성을 초래하게 된다. 적외선이나 마이크로파의 경우에는 조직을 직접 가열시켜서 백내장을 유발한다. 자외선에 만성적으로 노출되어 노인들에서의 1차성 백내장의 주요 원인으로 생가하고 있으며, 시야를 가려지는 증상을 나타내는 군날개(pterygium)가 농부와 같은 야외 작업자들에게서 흔한 것으로 보고되는데 자외선과 연관이 있을 것으로 추정된다. 현미경을 직업적으로 오래 사용하는 경우도 마찬가지이다. 또한 컴퓨터 단말기를 장시간 오랫동안 사용하는 경우에도 굴절 이상을 초래한다는 보고들이 있다.

(3) 망막

400~1400nm의 가시광선 및 적외선은 망막에 영향을 미친다. 갑작스럽게 고광도의 가시광선에 노출되면 일시적인 암점이 생기며, 망막 화상을 일으킬 수 있다. 태양광선 뿐만이 아니라 용접아크나 폭발, 핵폭발 때에 발생하는 강력한 빛은 망막에 영향을 미친다. 가시광선이 망각에 영향은 동공의 크기나 망각에 도달하기까지의 조건, 망막이나 주변 맥락막에 흡수되는 파장의 정도 등에 따라 달라진다. 아크 불빛이나 태양광선 등에 노출되어 발생하는 사고성 폭로에

의해 발생하는 손상기전은 화상이며, 화상으로 단백질 변성 및 효소의 비활성화가 발생하면서 시력이 감소할 수 있다.

무기연(inorganic lead)과 메탄올(methanol)의 최종 대사산물인 개미산(formic acid)는 망막 및 시신경에 영향을 미친다. trichloroethylone, xylene, toluene, styrene n-hexane와 같은 유기용제는 용량에 비례하여 녹황색(blue-yellow) 및 심할 때는 적녹색(red-green)의 색각장애를 유발한다.

4. 관리 및 치료

자외선이나 적외선 및 ,가시광선은 만성적으로 노출될 때에 눈의 여러 부위에 손상을 가져올 수 있다 용접 작업자에서의 개인보호 안경을 반드시 착용하도록 하고, 컴퓨터 단말기의 경우에는 적절한 거리를 유지하는 것이 좋다. 시력이 저하되는 현상을 나이가 들어감에 따라 자연히 저하되는 것으로 생각할 수도 있지만, 정확히 시력을 측정하여 이상 유무를 확인하여야 하며, 원인질환의 치료나 또는 굴절 이상을 교정하도록 한다.

5. 참고문헌

윤동호, 이상욱, 최억. 안과학-제5판. 일조각. 1999.

김동명순. 시력장애. 증상별 임상검사. 서울대학교출판부. 1991:190-1.

Donald A. Fox, Willam K. Boyes. Toxic responses of the ocular and visual system. In Casarett & Dolll's Toxicology 6th ed. McGraw-Hill. 2001:565-589.

Norman A. Zabriskie, Randall J. Olson. Occupational eye disorders. Willian N. Rom, In Environmental & occupational medicine. 3th ed. 1998. 743-54.

<부록> 시력측정 방법

진용한 시력표를 이용하여 시력을 측정하는 방법은 다음과 같다.

① 실내는 고르게 조명되어 있어야 하며 보통 밝기이면 된다(300 ~ 500 Lux). 너무 어둡거나 밝게 할 필요는 없다.

② 시력표를 눈높이와 비슷한 위치에 고정시키고, 4m 거리에서 측정한다. 4m 이하의 거리에서는 수정체의 조절현상이 발생할 가능성이 있어 시력이 정확하지 않을 수가 있다. 만약 5m 에서 사용하게 되면 현재의 시표보다 하나 더 큰 시표가 기준이 된다. 즉 0.8 시표를 5 m에서 볼 수 있다면 시력은 1.0 이 된다.

③ 우안부터 검사하고 다음에 좌안을 측정한다. 반대 눈을 가릴 때 너무 세게 누르면 다음에 잘 보이지 않으므로 가리개를 눈에 닿지 않게 살짝 가려야한다.

④ 큰 시표부터 차차 작은 시표를 읽게 하여 읽을 수 있는 최소 시표가 어디인지를 측정한다. 피검자로 하여금 최대한의 노력을 기울여 읽도록 하되 시간은 한 글자에 3초이면 충분하다. 추측하여 맞춘 경우도 맞춘 것으로 인정한다.

⑤ 5개의 시표 중 한 줄에서 3개 이상을 맞추었을 때를 그 시력으로 한다. 0.8 줄에서 2개 밖에 읽지 못하였다면 시력은 0.63이고 3개를 읽었다면 0.8로 한다. 시표 양 옆에 있는 숫자가 시력을 나타낸다.

⑥ 시력이 불량하여 0.1 시표도 맞추지 못하는 경우에는 가까이 다가가게 하여 보게 한다. 2 m 앞에 와서야 0.1의 시표를 읽을 수 있었다면, 0.1의 4분지 2의 시력에 해당하므로 시력은 0.05가 된다. (즉, $0.1 \times \frac{\text{읽은 거리}}{4}$ = 시력(거리단위: m)

⑦ 1 m 거리에서도 맨 위의 글자를 읽을 수 없었다면 검사자의 손가락 수를 세게 한다. 50 cm 거리에서 검사자의 손가락 수를 셀 수 있다면 시력은 "손가락 세기 finger count 50 cm (또는 F.C./50)"라고 기록한다. 30 cm 이라면 "손가락 세기 30 cm" 이다.

⑧ 손가락 수 도 셀 수 없고 다만 눈앞에서 흔드는 손의 움직임만 알 수 있을 때 그 거리가 30 cm 이라면 "손 흔듦 hand movement 30 cm" 라고 한다. 10 cm 이면 "손 흔듦 10cm" 이다.

⑨ 손의 움직임도 모르는 경우에는 빛을 비추어서 빛의 유무를 아는가 본다. 어두운지 밝은지를 구별할 수 있다면 이를 "빛 느낌 light perception" 이라고 표시하고 그렇지 못한 경우는 "빛 느낌 없음"이 라고 표시한다. 동시에 광선이 어느 방향에서 오는가를 말하게 하여 이것이 정확하면 빛 방향 알아보기 light projection가 좋다고 한다.

이 명

울산의대 산업·환경의학교실 이 지 호[50]

1. 증상 및 증후

이명이란 와우내의 어떤 일치하는 기계적 진동활동 없이 신경계 내에서의 활동에 의한 소리의 감지(Jastreboff, 1996)로 정의되며, 영문어인 tinnitus는 라틴어로서 jingling 또는 ringing이란 뜻의 단어이다. 산업의 발달과 더불어 소음의 증가, 날로 복잡해져 가는 정신생활, 노령인구의 증가, 약물의 남용 등 유발인자는 증가하는 추세에 있으나 아직 정확한 원인규명은 되어있지 않다. 우리나라에서는 이명에 대한 정확한 역학적 보고가 아직 없고, 미국이명학회(ATA)의 보고에 의하면 약 4000만명의 성인이 이명으로 고생하며 이중 700만명이 밤낮으로 괴로움을 당하고 있다고 하여, 인구의 약 1/5이 이명을 경험하고 이중 25%에서는 의학적 도움을 필요로 한다. 또한 병원을 방문하는 이들 중 5%는 불면증에 시달리며 심한 경우 자살을 생각하는 경우도 있다.

이명은 박동성 이명(vibratory tinnitus)과 비박동성 이명(non-vibratory tinnitus)으로 분류된다. 박동성 이명은 귀 주위의 구조에서 기원하는 기계적인 소리를 느끼는 것으로 혈관장애, 근육의 경련, 이관의 운동장애 등에 의해 발생하며 피검자도 느낄 수 있는 객관적 이명이 많으며, 비박동성 이명은 환자만이 느끼는 주관적 이명이 흔한데 이명환자의 대부분이 이에 속한다. 발생위치에 따라 고실성, 와우성, 중추성 이명으로 나누며, 많은 경우에 다른 질환과 동반된 증상으로 나타나게 된다. 외이도의 이구, 중이염, 이경화증과 같은 전음성 난청과 동반되거나, 소음성 난청, 노인성 난청, 메니에르 병 등과 같은 감각신경성 난청과 동반되기도 한다. 일반적으로 알려진 이명의 원인은 표와 같다.

50) 682-060 울산광역시 동구 전하동 290-3 울산대학교병원 산업의학과
전화번호 : 052-250-7284, Fax : 052-250-7289, E-mail : chungang@dreamwiz.com

표 100. 이명의 원인

1) Inner ear pathology associated with hearing impairment - NIHL, presbycusis, Meniere's disease 2) Middle ear pathology often associated with hearing impairment - Chronic suppurative OM, otosclerosis etc 3) Wax in the ear canal 4) Drug ingestion 5) Cardiovascular or neurologic disorder 6) Emotional stress, depression

이명의 병태생리에 관한 가설은 아직 실험적으로 증명되지는 못했으나 이명의 치료에 대한 이론적 배경을 제공해 줄 수 있다.

1) 신경섬유 myelin sheath의 부분적 손상

청각신경세포는 자발전위를 발생시키며, 외부의 음자극에 대한 자발전위의 변화를 감지함으로서 소리를 탐지하게 된다. 신경섬유에 부분적인 손상이 있는 경우 신경섬유간에 단절되어 있어야 하는 전기 신호가 인접한 신경섬유에 전달되어 자극이 없는 상태에서 자발전위를 느끼게 된다.

2) Gate-control 이론(탈구심성 신경)

만성 와우병변과 동반된 이명은 탈구심성 신경세포에 의하여 발생하는 통증의 기전과 유사하다는 것으로, 청각기관에도 두 가지의 구심성 섬유가 존재하는데 내유모세포에서 기인한 신경섬유와 외유모세포에서 기인한 신경섬유가 통증 신경섬유와 비슷한 역할을 하며 어떠한 원인에 의해 와우신경의 탈구심성 현상이 발생하면 두 가지 신경섬유의 부조화에 의해 이명이 야기된다.

3) 와우형 이명

와우내 음성인식과정에 따른 기전을 분자세포학적 기초에 따라 크게 3가지로 분류할 수 있다. 와우 운동성 이명(cochlear motor tinnitus)은 외유모세포의 전기적 운동의 이상으로, 변환 이명(transduction tinnitus)는 내유모세포 수용체 전위의 병적변화에 의해, 신호전달 이명(signal transfer tinnitus)은 2차 신호전달체계에 관여하는 calcium channel의 이상에 의해서 발생한다.

그 외에도 와우림프액의 생화학적 조성과 삼투압의 변화, 와우개막(tectorial memberane)으로부터 유모세포의 분리 등이 이명의 발생과 관련이 있다.

2. 진단적 접근

이명은 흔히 접하는 증상이지만 이명을 정확하게 측정할 수 있는 방법은 많지 않다. 특히 주관적인 이명의 경우 많은 검사방법이 제안되었지만 아직 이명 증상의 심한 정도를 객관적으로 측정할 수 있으면서 예외없이 사용할 수 있는 통일된 검사법은 없는 실정이다.

이명의 진단에서 핵심적인 요소는 이명의 정량적 평가에 있으며, 그 목표는 다음과 같다. 우선 주관적인 이명 증상을 객관적으로 확인하고, 둘째 이명이 발생되는 병변부위를 추정하며, 셋째 이명과 와우전정반응과의 연계를 파악하고, 넷째 치료계획에 반영할 수 있어야 한다.

이명의 진단과정은 청각의학적(medical audiological protocol) 지침에 의하면 일반적으로 병력조사, 청력검사, 내과적 검사, 이명의 평가, 평가회의, 치료방향 결정으로 구성된다.

1) 병력조사(history taking)

(1) 인구학적 자료 : 성별, 연령, 추정병인, 청력손실정도, 청각과민, 현훈, 두통, 우울증, 악관절 이상 등

(2) 이명의 분류 : 부위, 병인, 성분, 크기, 불쾌감정도, 주파수, 시작시점, 기간, 형태(진행성, 변동유무), 소음에 의한 영향, 수면 및 일상생활에 대한 영향.

(3) 이명에 영향을 주는 요인 : 이독성약물, 두부외상, 음향외상, 불안, 우울증 등

(4) 환경 및 직업적 소음노출에 관한 정보 : 근무경력, 군경력, 일일 근무시간, 작업환경측정 자료 및 개인측정자료, 소음의 종류(연속음, 충격음, 단속음), 재해성 폭발음 노출, 보호구 착용여부, 이독성 유해인자에 대한 노출여부, 소음노출과 관련된 취미활동 등.

표 101. 부작용으로 이명이 유발되는 약물

Barbiturates	Benzodiaxepines	Histamine receptor antagonists
Salicylates	NSAIDs	Aminoglycosides
Loop diruetics	Actifed	Adalat
Advil	Amphoteicin-B	Aspirin
Azaclam	Bactrim	Cataflam
Clarityn	Cytotec	Dapsone
Diamox	Diprivan	Erythromycin
Eravil	Halcion	Herben
Ibuprofen	Lasix	Lincomycin
Lodine	Methotrexate	Minipress
Naxen-F	Netromycin	Norvasc
ketoprofen	Piroxicam	Prozac
Sporanox	Tarasyn	Tegretol
Ticlid	Tobramycin	Vancomycin
Xanax	Xylocain	Zestril

2) 청각학적 검사

(1) 이명검사전 청력검사

청력검사의 목적은 진단과 재활을 위해 환자의 청력상태를 평가하고, 이명검사의 기초검사가 되며, 동반된 청각과민(hyperacusis)의 정도를 평가하기 위해 시행한다.

(2) 청력검사의 내용

청력검사는 순음청력역치(골도, 기도), 누가현상(recruitment), 최적역치(most comfortable level, MCL) 및 불쾌역치(uncomfortable level, UCL), 청각반사(acoustic reflex)의 역치 및 피로검사(decay), 어음청력검사, 이음향 반사검사, 뇌간반응청력검사 등을 실시한다.

① 순음청력검사, 어음청력검사 : 청력정도와 난청의 종류를 판별하고 최적역치와 불쾌역치를 구한다.

② 고막운동성 계측 : 이관기능장애, 중이근육 수축, 혈관박동을 확인할 수 있다.

③ 등골근 반사(acoustic reflex) : 소뇌교각부 혹은 내이도 종양, 다발성 경화증 등 퇴행성 질환시 비정상적 acoustic reflex decay가 나타난다.

④ 이음향방사(otoacoustic emission) : 자발 이음향방사(spontaneous otoacoustic emission, SOAE)와 이명과의 관련성은 확실하지 않으며, SOAE의 발현율이 이명환자에서 높기는 하였으나 이명주파수와 꼭 일치하는 것은 아니다. 그러나 유발 이음향방사(evoked otoacoustic emission, EOAE)는 이명과 동일한 병리에 의해 발생할 것이라고 보고 있다.

⑤ 뇌간유발반응검사 : 이명을 가진 환자에서 잠복기가 길어진다고 보고하기는 하나 특이소견은 없고, 후미로질환의 감별에 유용하다.

(3) 전정기능검사

3) 내과적 검사

순환기계질환, 신경계질환, 정신질환을 screening할 수 있는 검사를 하거나 각과의 진찰을 받을 수 있도록 의뢰한다.

(1) 방사선 검사

① CT와 MRI : 두경부 종양, 신경학적 병변, 혈관성 병변 등의 진단을 하는

데 중요하다.

② 선택적 혈관조영술 : CT상에 혈관이상 또는 2차적 박동성 이명일 때 사용한다.

(2) 혈액검사 : VDRL, 이독성 물질의 검사, 혈중 지질 검사, 빈혈검사, 자가면역 혹은 교원성 질환에 대한 검사, 당뇨와 갑상선 기능 검사 등

4) 이명의 평가

(1) 이명의 청각학적 검사목적

이명의 주파수와 크기를 알고, 이명의 변화가 있을 때 비교가능한 정량적 자료를 제공하며, 환자의 기대에 대한 확실한 기본자료를 확보하고, 이명차폐법에 의한 치료방법의 기본자료를 얻어 차폐법의 효과를 예견하기 위해 실시한다.

(2) 이명의 검사내용

이명은 검사음에 노출되면 강도나 주파수 등의 성격이 변할 수 있으므로 주파수, 크기, 최소차폐역치(minimal masking level), 일시적 피로검사(temporal decay test), 잔류억제검사(residual inhibition test)의 순서대로 반드시 검사해야 한다. 그 외에 동측과 반대측의 순음차폐력(pure tone maskability), 광대역 소음차폐력, 적응, 장비에 대한 시도 등의 검사를 포함한다.

① 음 고저 비교검사(pitch matching)

이명의 56%는 순음이며 많은 경우에서 narrow-band noise와 유사하여 순음만으로 matching하기는 곤란하지만 이명의 pitch matching은 흔히 쓰인다.

두 가지의 순음사이를 4-5회 바꿔주면서 matching frequency를 선택한 후 이를 5-10회 반복하여 가장 잘 맞는 주파수를 얻는 것으로, 가장 흔한 이명의 주파수는 Vernon과 Reed에 의하면 3000-5000Hz에서 대부분 나타난다고

하였으며, 주로 고주파수대가 많은 편이다.

② 크기측정(loudness estimation)

이명의 matching tone에서 이명크기를 구하는 것으로 청력역치보다 낮은 수준에서 시작하여 1dB씩 올려서 측정하는데, 대개는 순음청력검사 계기를 이용한다. 이명의 크기를 상승법으로 구하는 이유는 이명의 잔류억제현상(residual inhibition)을 막기 위해서다. 대부분에서 20dB이하의 작은 크기의 이명이 많다고 보고하였으나 loudness matching이 꼭 환자가 느끼는 이명의 크기와 비례하지는 않는다고 한다.

③ 이명차폐(masking)

외부음으로 이명을 안들리게 하는 것으로 동측에서 차폐를 하건 반대측에서 차폐를 하건 어느 쪽으로도 할 수 있으나 양쪽의 결과가 같지 않을 수는 있다. 이명차폐는 청력역치에 의해서만 결정되는 것이 아니라 이명의 주파수, 성상, 들리는 크기 등에 의해 결정된다. 차폐검사를 하게되면 이명차폐에 사용될 적절한 음이 나타나게 되는데, 이 tinnitus matching이란 순음이든 narrow-band noise든 이명에 가장 잘 match하는 것을 찾는 것이다. 이 유형의 분류가 이명차폐기의 장치나 선택에 중요한 것은 사실이나 이명의 원인별 특성에 따라 유형이 나타나는 것은 아니다.

④ 일시적 차폐 피로검사(temporal decay of masking)

이명의 차폐를 위해서 계속적으로 음을 들려주면 masking을 유지하기 위해 masking level을 증가시켜야 하는 적응현상이 생기며 이러한 현상을 측정하는 것이다. 최소차폐역치에서 시작하여 다시 이명이 들리기 시작하면 5 dB씩 masking level을 올려주면서 총 3분간 masking level의 증가를 측정하여 10 dB이상이면 완전한 차폐가 불가능하다고 판단한다.

⑤ 잔류억제 검사(Residual inhibition, RI)

matching tone이나 matching frequency에 중심을 맞춘 narrow-band noise로 이명 크기보다 10dB SL(sensation level) 높게 60초 동안 소리를 준 다음 중단했을 때 완전히 혹은 부분적으로 크기가 줄어든 기간을 측정하는 것으로 약 반수정도에서 완전형 및 부분형 RI가 약 30초간 나타난다. 이명차폐나 residual inhibition에 관한 정보는 이명차폐기(tinnitus masker)의 사용에 유용한 정보를 제공해주며 일반적으로 이명의 기간이 길수록 RI출현률은 점차 낮아지는 경향이 있다.

5) 종합평가회의

산업의학전문의, 이비인후과 전문의, 청각사, 정신과의사, 심리학자, 이명전문가, 악관절 전문가 등이 모여 상기결과를 종합하고 추후 치료 및 관리방침을 결정한다.

3. 업무관련성 평가

과거 20여년 동안 소음성난청에 대한 다면적 접근이 이루어졌고 청력손실의 사회적 장애에 대해서도 그 인식이 높아져왔다. 그러나 장기간의 직업적 소음노출이 청력손실뿐만 아니라 이명과 청각과민 현상을 초래한다는데 대해서는 거의 관심을 가지지 않았다.

소음에 노출될 경우 약 1/3에서 이명이 발생하게 되는데 바꾸어 말하자면 이명의 1/3이 소음에 의한 음향적 외상과 관련이 있다는 것을 의미한다. 지속적 이명이 있는 경우라도 계속 고통을 받는 것은 아닌데, 이는 치료를 받았든 받지 않았든 이명을 잊거나 억제하는 방법을 나름대로 터득하였기 때문이라고 할 수 있다. 그러나 조용한 환경에 놓이게 되면 이명에 의한 괴로움을 겪게 된다.

1) 소음성 이명을 확인하기 위한 검사내용

(1) 이명에 대한 자세한 병력과 그 영향
(2) 일생동안 소음노출에 대한 양적인 추정값
(3) 순음청력검사 250-8000 Hz
(4) 어음청력검사, 소음이 있는 경우도 검사
(5) cortical electric response audiometry(ERA)
(6) 이명의 주파수와 크기
(7) 이명의 최소차폐역치
(8) 설문서 : 작업장 정보, 소음의 형태, 노출시간, 보호구착용, 청력보존프로그램의 유무, 환자의 자발적인 이명불편감 호소(질문에 의한 것 외에도), 이명의 심한 정도, 이명 발생 초기의 상태(갑작스러운 소음노출 후), 소음관련 레져활동(사격, 모터스포츠, 큰소리의 음악 등 업무와 관련없는 가능한 요인)

"청각적 정직함"을 확인하기 위해 3-7 항목을 반복측정하며, 비슷한 검사결과를 보일 경우 "청각학적 신뢰성"이 있다고 본다. 그러나 환자의 증상이 악화될 수도 있고, 이명자체가 시간에 따라 그 질과 크기가 달라지므로 이명의 측정은 쉬운 일이 아니며, 판단에도 신중을 요한다.

2) 이명의 업무관련성 평가

(1) 자발적 증상호소는 설문서에서의 대답보다 명백한 증거로 간주되며, 그 정보야말로 소음성 이명의 고통이 있는 경우로 여긴다. '주증상이 청력손실인가, 이명인가?'를 명확히 구분하여야 한다.
(2) 이명증상의 원인이 어디서 비롯되었는지 적어도 그 중요부분은 명백해야 한다. 즉, 직업적 소음노출이며, 레져활동이나 다른 원인이 아닐 것. 직업적

인 것과 레져활동이 동시에 원인이라면 그 양적인 구분이 이루어져야 한다. 대부분의 경우는 직업적 소음노출이 원인이다.

(3) 이명이 소음에 의한 것이라면 순음청력검사상 전형적인 소음성난청의 모양을 나타낼 것이다. 급성 음향외상의 경우에는 오디오그램이 불균형적으로 나타날 수도 있다. 이명이 두부손상이나, whiplash 손상, 외이도 또는 고막손상에 의한 경우에는 순음청력검사가 다르게 나타난다.

(4) 소음성 이명의 경우 분석해보면 대부분이 고주파수 이명으로 나타난다.

(5) 청각적 정직함을 파악하기 위한 순음청력검사와 어음검사(소음이 있는 상태) 또는 ABR 검사의 결과에서 상호관련성이 있게 나타난다.

(6) 의심스러운 경우에는 반복검사를 실시하는데 순음청력검사, 어음검사, 이명의 검사-반복검사 분석에서 일정한 결과를 나타낸다.

(7) 직무상 정신적인 충격(집단구타, 위협, 화재, 금전문제)에 의한 이명의 경우도 있을 수 있는데 수긍할만한 직무상의 관련요인이 있다면 다른 설명은 필요치 않다. 이러한 경우의 대부분은 정상청력이며 양측성 이명이다.

3) 이명의 보상

청력장애가 있다고 해서 이로 인해 하루종일 고통받는 것은 아닌데 실제 하루 중 많은 시간동안 청력을 필요로 하지 않기 때문이다. 그러나 이명환자의 대부분은 항상 이명때문에 청력장애보다 더 불편함을 겪고 심지어는 수면장애, 정서장애, 집중력저하, 어음분별력저하 등에 시달리고 있다. 따라서 이명은 업무관련성 문제이며, 보상과 관련된 논제의 하나로 다루어져야 한다.

이명의 업무능력 저하를 다룬 것은 많지 않다. Glorig(1987)는 제향군인회에서 사용하고 있는 이명 증상의 적절성에 대한 6개 항목의 지침서를 제시한 바 있는데, 이 지침서는 특별한 보상의 경우에 사용된 것이어서 일반적인 적용에는 어려움이 있으나 보상과 관련된 문제를 다룰 경우 참고해야할 점이다.

1. 이명에 대한 증상호소가 있으며 청구되지 않았던 장애여야 한다. 소송전 증상에 대한 의학적 기록이 없다면 면담이나 의무기록을 통해서 타당할 경우에 제기되어야할 필요가 있다.
2. 이명은 보상이 필요한 수준의 청력손실과 동반되어야 한다.
3. 이명증상 완화를 위해 약물, 장비, 정신과적 치료를 받았던 과거력이 있어야 한다.
4. 인격의 변화나 수면장애를 확인할 만한 증거가 있어야 한다.
5. 약물남용에 대한 기록이 없어야 한다.
6. 이명증상에 대한 호소가 가족이나 인척으로부터 서면상으로 제시되어야 한다.

스웨덴의 경우 장기간의 직업성 소음노출결과 청력손상과 더불어 환자자신의 이명호소가 있다면, 소음성 난청의 보상에 2.5-5.0%를 추가하여 보상해주고 있다. 최근에는 소음, 정신적 충격 및 두부손상(whiplash injury)에 의한 이명증상이 한 가지만 있더라도 보상신청을 하고 있으며, 업무관련성 상황일 경우 보상될 수 있다.

Macrae(1992)는 일상생활에서 이명이 대화인지와 청력역치에 영향을 미치게 된다고 기술한 바 있으며, 이명이 broadband일 경우, narrow band나 순음의 이명에 비해 일상생활에서 청력에 미치는 영향이 클 것이라고 했다. 그러나 다른 연구자들은 소음성난청이 있는 중년의 대상자들에서 이명증상이 인지장애의 변화를 설명하지 못하며, 일상생활에서 청력에 미치는 영향은 그리 크지 않다고 하여 일상생활의 영향에 대해 이견이 있는 상태이다.

표 102. 각국의 이명보상 법률

국가	소음성난청 보상에서 이명의 고려정도	소음성난청이 있어야 하는가?
미국	승인-13개주, 불승인-25개주, 가능함-2개주, 미응답-6개주	아니오
영국	예, 0-20% 증가	예
캐나다	아니오	-
오스트랄리아	예, 5% 증가	예
독일	예, 2.5-10% 증가	예
덴마크	예, 0-5% 증가	예
스웨덴	예, 0-20% 증가	아니오
대한민국	예, 난청을 동반한 뚜렷한 상시이명 14급 타각적 검사로 입증가능하다면 12급	예

스웨덴의 경우 경미한 소음성 난청은 보상되지 않지만, 소음성 이명과 동반된 경우에는 보상될 수도 있다. 순음청력검사에서 정상청력이지만 직업적으로 급성음향성 외상에 의한 심한 이명은 보상될 수 있으며, 정상청력의 두경부 손상(whiplash injury)도 보상받을 수 있다.

4. 관리 및 치료

이명의 치료를 위해 다양한 방법이 시도되었으나 아직 효과적인 방법은 없는 실정이다. 이명의 대부분을 차지하고 있는 주관적, 비박동성 이명은 객관적으로 측정할 수 없는 현상일 뿐만 아니라 아직 증명된 발병기전이 없기 때문이다. 그러나 그 원인에 대한 추정이 가능하다면 항상 원인을 찾아 해결하는 쪽으로 방향을 잡아가는 것이 중요하며, 이렇게 함으로서 완전한 치료는 어렵더라도 정신적 고통을 줄이고 난청의 개선에 도움을 줄 수 있다. 현실적으로 가장 좋은 치료법에 대한 정설은 없으나 치료효과에 대한 기대를 가지고 여러 가지 치료법을 복합하여 다원적으로 노력해야할 필요가 있다.

1) 원인제거

(1) 소음성 이명일 경우 악화방지를 위해 소음노출을 중지

(2) 외이도의 귀지나 이물을 제거

(3) 중이염의 경우 고막절개 및 통기관 삽입술 등 중이문제의 해결

(4) 이명을 유발하는 약제의 중단(표 103)

(5) 내이질환이상의 경우 저염식과 저콜레스테롤식이가 권장되며, 음주, 흡연, 초콜릿과 커피를 삼가고, 과로와 스트레스를 피함

(6) 그 외 개방성 이관장애 및 턱관절 장애의 치료

2) 정신치료

이명환자의 80%가 단지 적절한 검사를 시행하고 안심시킴으로써 도움을 받을 수 있다. 이명의 심리적 측면에 대한 치료는 증상으로 인한 고통을 감소시키는데 매우 중요하므로 이명치료에 대한 부정적인 말 대신 이명에 대하여 충분히 설명하고 시간이 지나면 점차 좋아질 것이라고 암시와 격려를 하는 것이 좋다. 많은 연구에서 이명환자가 정신질환을 동반하는 경우가 많고, 심지어 자살률이 높다고 보고하고 있으므로 계속 불안을 호소하거나, 우울증의 증상을 보이거나, 자살사고를 가지고 있는 환자는 공식적으로 정신과에 의뢰하는 것이 바람직하다. 정신과적 치료로는 이완요법과 인지요법이 효과적이며, 그 외에 생체되먹임과 최면요법이 이용되기도 한다.

3) 약물치료

현재 이명 치료에 쓰이는 약제로서 FDA에 공인 받은 약물은 아직 하나도 없다. 따라서 치료에 쓰이는 모든 약물은 비록 일상적으로 사용되는 약물이라도 거의가 실험적으로 사용되고 있고 이들 중 몇몇 약물은 대부분의 의사들이 정례적으로 처방하고 있는 실정이다. 현재 사용하고 있는 약물들을 작용부위에 따라 분류하자면 중추신경계 신경반응을 조절하는 약물로 항경련제, GABA 유사물질 등이 있고, 와우내 반응조절 약물로 국소마취제, 칼슘경로차단제, 혈관

확장제, 대사성 약물, 이뇨제 등이 있으며, 이명을 견딜 수 있도록 도와주는 약물로 항우울제, 신경안정제 등이 있다. 이중에서 흔히 사용되면서 임상연구가 이루어진 약물에 대해 기술하면 표 103와 같다.

4) 장비를 통한 이명의 치료

이명 치료에 이용되는 장비는 음향적 기구와 전기적 기구로 크게 나눌 수 있다. 음향적 기구는 환자의 청력을 개선하여 이명을 덜 느끼게 하거나 이명과 비슷한 음향을 주어 이명을 차폐시키는 것으로 보청기, 소리발생기, 보청기와 소리발생기를 하나로 묶은 이명장비가 있다. 전기적 기구는 말초에서 차폐에 필요한 전기에너지를 충전시킴으로써 이명의 인지 강도를 줄여주는 “charging of battery"의 개념으로 전기자극기와 인공와우가 있다.

환자에게 이명장비를 적용시키기 위해서는 사전정보분석이 필수적이며, 그 선별조건은 첫째, 내과적 및 외과적 문제가 없고. 둘째, 활동성 귀질환이 없고, 셋째, 중이강의 통기상태가 좋으며, 넷째, 차폐가능한 이명이어야 하며, 다섯째, 전정기관에 이상이 없으며, 여섯째, 말초성 이명이어야 한다. 이명장비 사용에 따른 문제점으로는 귀막힘, 현훈, 청각과민, 누가 현상 등이다. 장비를 통한 이명의 차폐효과를 높이기 위해서는 다른 치료를 병행하는 것이 추천된다.

표 103. 이명치료약물에 대한 임상연구 결과

Agent	Does and route of administration	Type of trial	Results
Lignocaine			
Lignocaine	0.7-1.7 mg/ml i.v.	Double blind	9 patients: 5 effective, 2 slight, 2 no effect
Lignocaine	2% solution up to 1 ml intratympanic	Open	52 patients: 9 completed, 1 abolishment
Anxiolytics, sedatives and antidepressants			
Alprazolam	0.5-1.5 mg/day oral	Double blind	36 patients: 13/17 improved
Nortryptyline	25-100 mg/day oral	Single blind	92 patients: 67% improved
Anticonvulsants			
Baclofen	20-60 mg/day oral	Double blind	63 patients: 9.7% improved
Caroverine	Single i.v. infusion of up to 160 mg	Double blind	60 patients: 63.3% improved
Vasodilators			
Misoprostol	0.2-0.8 mg/day oral	Double blind	24 patients: 8 improved
Laser & Gingko	oral	Single blind	155 patients: no significant effect
Osmotic regulators			
Mannitol	18% i.v.	Open	5.8% improved
Glycerol	10% i.v.	Open	13.1% improved
Furosemide	80-160 mg/day oral	Open	10 patients: 2 responded

5) 이명재훈련치료(Tinnitus Retraining Therapy)

발생된 이명은 뇌피질하 중추신경계에서 감지되고, 대뇌피질에서 인식과 평가가 이루어진다. 이때 중요한 의미를 갖는 신호만 전달되는데, 이 신호는 학습과 기억을 통해 정서적인 반응을 한다는 것을 근거로 치료하게 되는 것이다. 즉 이명을 인지할 때 느끼는 전형적인 두려움을 청각적, 의학적 검사결과와 신뢰성 있는 설명을 통해 상담함으로서 긍정적인 또는 무관한 인식으로 바꾸어주는 방법이다. 소리발생기를 이용하여 습관화를 빠르게 유도할 수 있으나 궁극적으로는 소리발생기를 착용하지 않도록 한다. 이러한 습관화는 약 1년에서 1

년 6개월의 기간이 필요하다.

6) 치료효과의 평가지침

(1) 대상환자의 선택과정

① 발생과 변화 - 시간에 따른 변화가 적을 것

② 성분 - 복잡하지 않으며, 최소한의 성분을 가질 것

③ 반응의 재현성 - 일정한 결과를 보이는 경우

④ 기간 - 일정기간이상 지속된 경우

⑤ 심한 정도 - 불쾌감, 수면방해 등 치료가 요구되는 경우

(2) 치료목적 - 이명의 감소와 환자의 심리적, 정신적 안정

(3) 치료전 평가(2-3주간) - 이명의 크기, 최소차폐역치, 주관적 크기정도

(4) 추적검사 내용 : Visual analog scale을 이용

① 단기추적검사 : 이명의 크기, 인지정도, 성가심, 수면에 대한 영향, 증상의 변화, 치료의 부작용 등을 매일의 기록을 통해 기록

② 장기추적검사 : 치료전, 치료중, 치료후에 청각학적 검사, 설문서를 이용하여 평가

설문서 내용 - 삶의 질, 집중력, 수면과 음성의 인지 등에 미치는 영향, 외출회피현상, 우울, 불안, 자신감결여 및 개방형 질문

(5) 치료 부작용에 대한 기록

① 부작용의 목록

② 주관적인 평가에 의한 부작용의 심한 정도와 빈도

③ 개방형 문제점 목록

5. 참고문헌

박시내, 여상원, 정상희, 이수진, 박용수, 서병도. 이명재훈련치료의 적용방법과 치료효과. Korean J Otolaringol 2002; 45: 231-237

여승근. 일차진료의사를 위한 이명의 최신 치료. 가정의학회지 2001; 22(2): 159-168

전경명, 고의경, 박기현. 이명. 대한이과 연구회. 2000 중앙문화사

전병문, 문인희. 이명의 진단과 치료. 가정의학회지 1994; 15(6): 287-301

Axelsson A, Hellstrom PR, Borchgrevink HM, Henderson D, Hamernik RP, Salvi RJ. Scientific basis of Noise-induced hearing loss. Thieme. 1996. New York

Jatreboff PL, Gray WC, Gold SL. Neurophysiolosical approach to tinnitus patients. Am J Otol 1996; 17(2): 236-240

Kaltenbach JA. Neurophysiologic mechanism of tinnitus. J Am Acad Audiol 2000; 11: 125-137

Simpson JJ and Davies WE. Recent advances in the pharmacological treatment of tinnitus. TiPS 1999; 20:12-18

Vesterager V. Fortnightly review: Tinnitus-investigation and management. BMJ 1997; 314(7082): 728-731

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

한국산업안전보건연구원 원장

문제해결형 직업성 질환 진단 매뉴얼 개발

(보건분야 - 연구자료 연구원 2003-37-261)

발 행 일: 2003년 4월 30일
발 행 인: 산업안전보건연구원 원장 김광종
연구책임자: 전남대학교의과대학 문 재 동
발 행 처: 한국산업안전공단 산업안전보건연구원
주 소: 인천광역시 부평구 구산동 34-4
전 화: (032) 5100-910
F A X: (032) 518-0862
Homepage: www.kosha.net
