

보건의료 근로자  
안전·보건교육 [2차]  
정리노트



# 학습 목차

차시	차시명	주요 훈련내용
1	소음으로 인한 건강문제	<ol style="list-style-type: none"><li>청각기관</li><li>소음으로 인한 건강장애</li><li>소음청력검사</li><li>업무상 재해인정기준 및 장애등급 판정</li></ol>
2	휴먼에러 예방	<ol style="list-style-type: none"><li>휴먼에러(Human Error) 본질과 정의</li><li>휴먼에러 예방원칙</li><li>현장에서 알아두어야 할 휴먼에러 예방 실무</li></ol>
3	스트레칭	<ol style="list-style-type: none"><li>스트레칭의 개념</li><li>스트레칭의 종류별 장/단점</li><li>스트레칭의 방법</li><li>스트레칭의 효과</li></ol>
최종평가(기말고사)		선다형 10문항 출제



Chapter  
**01**

소음으로 인한 건강문제



**중점 학습내용!**

- 1 청각기관
- 4 업무상 재해인정기준 및 장애등급 판정
- 2 소음으로 인한 건강장해
- 3 순음청력검사

**1**

청력기관

1. 청력기관

1) 소리의 전달

- 소리란 외부환경에서 공기매질의 운동파가 고막을 때렸을 때 생성되는 감각

2) 청각기관의 해부학적 구조

① 외이 : 귓바퀴, 외이도 및 고막으로 구성

구분	역할 및 특징
귓바퀴	- 귀의 보이는 부분으로 사람마다 모양과 크기가 다름 - 탄성연골로 골격을 이루고 얇은 피하조직으로 덮여있음 - 잡음역할
외이도	- 길이가 3~3.8 cm정도 되는 관 구조로, 끝부분은 중이와 외이가 나누어지는 고막에 붙어 있음 - 귀지를 생산하는 귀지선과 작은 섬모들이 외이도 피부의 1/3에 위치 → 귀지는 외이도를 통해 들어오는 외부의 작은 입자를 막아주고, 외이도를 감염으로부터 보호하는 역할 - 고막에 의해 한 쪽이 막힌 구조상의 특징으로 2,000~5,500 Hz 범위에서 공명이 생김
고막	- 외이도와 중이의 경계로서, 가로 9~10 mm, 세로 8~9 mm의 크기 - 진주 및 회백색 타원형의 구조물로서 중앙 근처가 안쪽으로 약간 빨려 들어간 형태 - 두드렸을 때 울리는 북처럼 소리에너지가 들어오면 진동시켜 중이에 소리를 전달하는 역할과 중이를 보호하는 기능을 함



### 1. 소음으로 인한 건강장해

#### 1) 직업성 난청

##### ① 직업성 이질환의 주 증상

- 청력장애(소음성 난청) / 이통 / 이명 / 안면신경마비
- 현훈(어지럼증) / 이루 / 기타 두통, 이폐쇄감, 이소양증

#### 2) 청력손실의 유형과 특성

##### ① 소음성 난청의 특성

- 항상 내이의 모세포에 작용하는 감각신경성 난청
- 거의 항상 양측성임
- 농(Profound hearing loss)을 일으키지 않으나, 일반적으로 저음한계는 약 40dB, 고음한계는 약 75dB
- 소음노출 중단 시 소음노출의 결과로 인한 청력손실이 진행되지 않음
- 과거의 소음성 난청으로 인해 소음노출에 더 민감하게 반응하지 않고, 청력역치가 증가할수록 청력손실율은 감소함
- 초기 저음역(500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz)에서 보다 고음역(3,000Hz, 4,000Hz, 6,000Hz)에서 청력손실이 심하게 나타남
- 지속적인 소음노출 시 고음역에서의 청력손실이 보통 10~15년에 최고치에 이름
- 지속적인 소음노출이 단속적인 소음노출보다 더 큰 장해를 초래함

#### 3) 소음성 난청에 영향을 미치는 요인

- ① 소리의 강도와 크기
- ② 주파수
- ③ 매일 노출되는 시간
- ④ 총 작업시간
- ⑤ 개인적 감수성



### 1. 순음청력검사

#### 1) 청력검사의 개요

##### ① 순음청력검사의 목적

- 주파수별로 난청의 정도를 수치로 알 수 있음
- 난청이 외이 및 중이의 장애에 의한 전음성 난청인지, 내이 및 그 이상의 청각경로의 장애에 의한 감각신경성 난청인지 또는 양자가 혼합한 혼합성 난청인지를 평가

#### 2) 청력도

- 청력도란 사람이 여러 가지 주파수별 음을 구분해서 들을 수 있는 최소의 청력도를 알아낸 결과들을 표준 차트 위에 기록한 것

#### 3) 청력검사기

##### ① 종류 : 수동식 청력검사기, 자동(자기기록), 청력검사기

##### ② 구성

- 자극음으로써 순음어음차폐음, FM, 변환기로서 헤드폰 골진동자, 스피커 등
- 자극음에 대해서는 주파수 강도 및 연속 또는 정지된 음을 선택할 수 있으며, 차폐음으로 협대음, 어음, 백색잡음으로 구성

##### ③ 주파수 범위 : 500~8,000Hz

##### ④ 음압 : -10~90dB 이상

##### ⑤ 헤드폰 관리 : 해당 청력검사기에 맞추어 보정되어 있어야 하며, 다른 검사기에는 사용불가

##### ⑥ 청력검사 실시 장소 : 조용하여 피검사자가 심리적으로 안정될 수 있는 곳

##### ⑦ 검사실 환경의 소음수준 : 검사에 방해가 되지 않을 정도로 낮아야 함

#### 4) 청력검사 방법

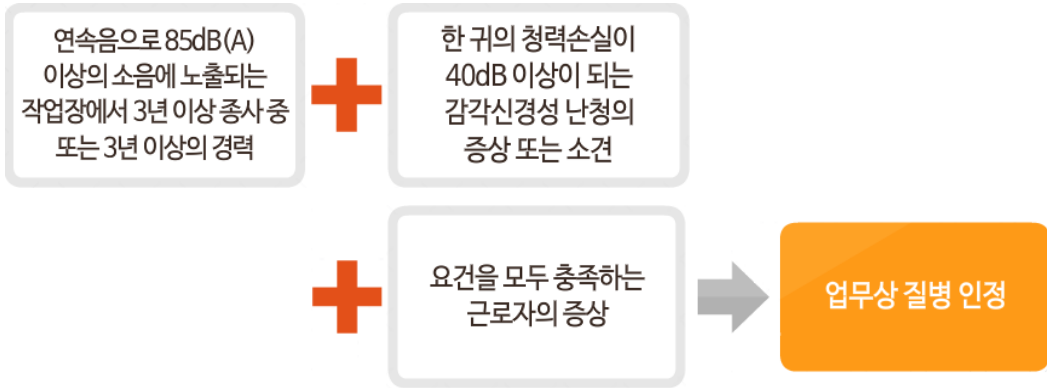
##### ① 피검자는 신호를 감지하면 손을 들거나 반응스위치를 눌러서 반응

##### ② 검사자는 양쪽 귀에서 각 주파수에서 청력역치가 측정될 때까지 정해진 방법에 의하여 순음강도 변화

## 1. 업무상 재해인정기준 및 장애등급 판정

## 1) 소음성 난청 인정기준

## ① 업무상 질병에 대한 구체적인 인정기준



## ② 업무상 질병 인정의 필수 증상

- 고막 또는 중이에 뚜렷한 병변이 없을 것
- 순음청력검사결과 기도청력역치와 골도청력역치 사이에 뚜렷한 차이가 없어야 하며, 청력장해가 저음역보다 고음역에서 클 것
- 내이염, 약물중독, 열성질환, 메니에르증후군, 매독, 두부외상, 돌발성 난청, 유전성 난청, 가족성 난청, 노인성 난청 또는 재해성 폭발음 등으로 인한 난청이 아닐 것



## 중점 학습내용!

- 1 휴먼에러(Human Error) 본질과 정의
- 2 휴먼에러 예방원칙
- 3 현장에서 알아두어야 할 휴먼에러 예방 실무

### 1

## 휴먼에러 본질과 정의

### 1. 휴먼에러 본질과 정의

#### 1) 휴먼에러 정의

##### ① 휴먼에러의 정의

- 시스템의 성능, 안전 또는 효율을 저하시키거나 감소시킬 잠재력을 갖고 있는 부적절하거나 원치 않는 인간의 결정이나 행동
- 어떤 허용범위를 벗어난 일련의 인간동작 중의 하나, 요구된 수행도로부터의 이탈

#### 2) 휴먼에러의 분류

##### ① Swain과 Guttman의 개별적인 행동결과에 따른 분류

구분	내용
생략 에러	필요한 작업 내지 단계를 수행하지 않은 에러
실행 에러	작업 내지 단계는 수행하였으나 잘못된 에러
과잉행동 에러	해서는 안될 불필요한 작업의 행동을 수행한 에러
순서 에러	작업수행의 순서를 잘못된 에러
시간 에러	주어진 시간 내에 동작을 수행하지 못하거나 너무 빠르게 또는 너무 느리게 수행하였을 때 생긴 에러

##### ② 정보처리 단계에서의 휴먼에러 분류형태

- Mistakes(실패/착오) : 부적당한 계획결과로 인해 원래의 목적 수행 실패를 의미
- Slips(부주의/실수)
  - 익숙한 환경에서 잘 훈련된 작업자에게 나타나는 특징
  - 계획된 목적수행에 필요한 행위의 실행에 오류가 발생하는 것
- 위반(Violations)의 현장 : 올바른 동작과 결정을 알고 있음에도 불구하고 작업자가 절차서에서 지시한 것을 고의로 따르지 않고 다른 방법을 선택하는 것
  - 통상 위반 : 개개인이 통상 규칙이나 절차를 따르지 않는 것
  - 예외적 위반 : 예상치 못한 돌발적 행동



### 1. 휴먼에러 예방원칙

#### 1) 휴먼에러 예방 일반원칙

- ① 선발(Selection; Job placement) : 직무적성에 적합한 작업자를 선발하여 적재적소에 배치함으로써 휴먼에서 발생확률을 감소시킬 수 있음
- ② 훈련(Training) : 물질에 대한 이해, 보유상황, 작업에 사용되는 상태 등을 평가하는 세심한 주의를 전달할 수 있는 올바른 훈련이 필요함
- ③ 동기부여 캠페인 : 휴먼에러에 대한 공동체 의식을 깨닫기 위해 함께 노력하는 자세와 동료 작업자에 대해 이해하는 마음을 가져야 함
- ④ 작업자에 맞는 직무 분석 및 인간공학적 설계 : 작업환경을 작업자의 행동특성에 맞춰 줌으로써 행동적 측면에서 근원적 예방을 할 수 있음

#### 2) 현장에서의 휴먼에러 일반유형

- ① 신입자가 범하기 쉬운 에러
  - 무엇이 중요한 것인가를 쉽게 선택하기 어려움
  - 새로운 정보를 쉽게 기억하고 활용하는 여유가 없음
  - 기억량이 적고 확실치 않음
  - 결심이 뒤따르지 않아 자신이 없음
  - 중요한 것에서 초점이 흐려짐
  - 최악의 상태가 되었을 때야 겨우 눈치챈
  - 여유가 없고 정신적 긴장상태에 직접적인 결함이 있음
- ② 숙련자가 범하기 쉬운 에러
  - 같은 업무를 오랫동안 반복하고 있어 습관이 되어 있음
  - 업무내용을 잘 알고 있다고 생각하여 억측하기 쉬움
  - 복잡하지만 가능하다고 생각하여 주의하지 않음
  - 그동안 잘못이 적었다는 것 때문에 실제 잘못된 것을 알아채지 못함
  - 빨리 작업하는 것이 가능하므로 조작에서 자주 생략이 발생 됨
  - 장시간 작업이 가능하지만 오래 작업하여 의식수준이 낮아짐
  - 그 업무에만 흥미가 있고 다른 것에 흥미를 느끼는 시야가 좁아짐





### 1. 현장에서 알아두어야 할 휴먼에러 예방 실무

#### 1) 실수를 예방하기 위한 실무 지침

##### ① 중요 착안점 1

- 인간행동은 무지나 경험부족, 습관, 당황함, 행동생략 등 휴먼에러 요인이 되는 다양각색의 특성이 개재되어 있어, 이것이 요인이 되어 재해를 일으키는 경우가 많음
- 실시 준수사항
  - 작업의 에러방지 : 모든 작업은 요령에 따라 순서를 정하고, 그 순서에 따라 실시하도록 사전 지도를 실시
  - 시설환경에 의한 에러방지 : 기기, 밸브 등의 배치나 표시·표식류가 오인이나 오조작이 생기지 않도록 고려
  - 응급조치 에러방지 대책 : 지휘명령을 정확히 행하여 장치의 정지, 조치나 방재활동, 피난, 관계자 이외 출입금지 조치 등의 대응이 원활하도록 함
  - 교육훈련 : 작업에 필요한 지식이나 기능을 계획적으로 체득시키는 훈련 시스템을 만들어 조기에 운전원의 능력을 향상시킴
  - 의식 캠페인

##### ② 중요 착안점 2

- 휴먼에러에 기인한 폭발·화재 등의 사고나 재해 방지를 위해, 운전보수 이상 조치 등 장치나 설비에 관계되는 모든 작업을 표준화 하여 그 작업표준에 따라 작업을 실시하는 것이 기본
- 실시 준수사항
  - 작업표준은 그 위치의 부여를 정확하게 하고 제정 개폐가 이루어지는 승인 결재 기준을 정함
  - 작업형태별로 분류를 체계화하여 목차를 부여하고 작업항목을 검색하기 쉽게 함
  - 작업순서는 대상이 되는 흐름도 등을 그림으로 넣어서 구체적인 순서에 따라 정량적으로 기재함
  - 공장 전체에 공통적인 내용의 것은 통일된 작업표준으로 작성하여 안전보건대책에 틈이 생기지 않도록 함
  - 순서에 따라 필요한 곳에서 착용할 보호구 종류나 중요부분 등에 유의할 사항, 과거의 앓차사례나 사고 사례 등을 첨부하여 작업의 안전성을 높임
  - 필요한 곳에 산업안전보건규칙 기준 등 법이나 기타 작업표준, 기기 취급설명서 등과 연관된 것을 명기함
  - 설비변경 시, 그리고 정기적으로 전원에게 똑바로 보고하도록 하는 일 외에 안전보건교육계획을 수립해 반복 교육을 철저히 함



### 중점 학습내용!

- 1 스트레칭의 개념
- 2 스트레칭의 종류별 장/단점
- 3 스트레칭의 방법
- 4 스트레칭의 효과

## 1

## 스트레칭의 개념

### 1. 스트레칭의 개념

#### 1) 스트레칭의 정의

- ① '몸과 팔다리를 쭉 펴는 것'
- ② 신체부위의 근육(筋肉)이나 건(腱), 인대(靭帶)등을 신전시키는 운동

#### 2) 스트레칭의 원리

- ① 개별성 : 사람마다 체력수준이 다르듯 유연성 정도 또한 개인마다 다름
- ② 과신전의 원리
  - 근력을 발달 : 근육의 과부하(Overload) 운동
  - 유연성 향상 : 과신전(Overstretching) 운동
- ③ 지식 습득 : 운동에 관련된 인체의 구성과 기능, 운동의 방법과 효과 등에 대해 충분한 지식을 갖고 실시
- ④ 점증성 : 처음에는 무리해서 실시하면 상해의 위험이 있으므로 간단한 동작부터 실시함
- ⑤ 가역성 : 스트레칭 운동의 효과는 운동의 강도를 줄이거나 중지하게 되면 가역적으로 변함
- ⑥ 의식성 : 운동의 목적과 그 방법을 충분히 이해하여 운동의 효과를 얻을 수 있도록 노력할 필요가 있음
- ⑦ 적합한 근육의 운동 실시 : 스트레칭의 효과를 극대화 하기 위해서는 스트레칭의 목적에 적합한 근육군이 운동되도록 해야 함



## 2

## 스트레칭의 종류별 장/단점

## 1. 스트레칭의 종류별 장/단점

## 1) 동적(Ballistic) 스트레칭

① 스트레칭 부위에 반동을 이용하여 움직임을 동반하는 스트레칭

## ② 장점

- 박자나 구령에 맞춰서 쉽게 수행가능
- 팀 스트레칭과 준비 운동 시에 적절
- 동적 유연성 향상에 도움
- 지루하지 않고 흥미유발 가능
- 근육을 빨리 신장시킬 수 있음

## ③ 단점

- 조직의 상해와 통증을 유발할 수 있음
- 통제할 수 없는 각 운동(량)이 유발됨
- 신장 반사의 유발
- 신경계적응의 시간적 여유가 필요함

## 3

## 스트레칭의 방법

## 1. 스트레칭의 방법

## 1) 스트레칭 순서

- ① 운동 전 신체 컨디션을 고려해 실시
- ② 심장에서 먼 곳부터 실시
- ③ 하체부터 실시
- ④ 말초에서 중심부로 실시
- ⑤ 5~10분 정도 걷거나 가벼운 조깅 후 실시
- ⑥ 스트레칭 전 관절 회전운동 실시
- ⑦ 정적 스트레칭 후 동적 스트레칭 실시



### 1. 스트레칭의 방법 (계속)

#### 2) 스트레칭 시 고려사항

##### ① 운동 방식 및 운동 종목의 수

- 운동 방식 : 정적 스트레칭 후 동적 스트레칭

- 운동 종목의 수

· 허리, 엉덩이, 허벅지 뒤쪽 등과같이 비교적 자주 동원되는 대근육군 부위에 대해 최소 1종목 이상의 운동을 포함시켜 총 10~20가지가 되도록 구성

· 특정 관절 부위의 유연성 개선은 해당 관절의 스트레칭 운동을 통하여 이루어지므로 가능한 해당 부위별로 운동종목을 다양하게 구성

##### ② 운동 강도

- 평소 일상생활 중에 움직이는 관절의 가동 범위를 약간 초과하는 수준으로 스트레칭 시 근육 긴장을 통한 느낌이 약간 부드러운 수준에서 보통 수준 또는 다소 불편한 수준에 이를 때까지 근육을 신전함

- 유연성의 지속적인 향상을 위해서는 근육군의 점진적인 과부하를 주는 것이 필요함

##### ③ 운동 시간

- 정적 신전 상태로의 정지시간은 스트레칭 운동의 초기단계에서는 15초 정도로 시작하여 점진적으로 30초까지 연장함

- 주어진 범위에서 30초 동안 스트레치를 유지 할 수 있을 때 가동 범위를 더 크게 넓혀 주고 이 자세에서 정지 시간을 다시 15초 동안 유지함

- PNF 스트레칭 방법을 이용할 때, 등 척성 운동을 7~8초간 유지하고 이어서 이완을 2~5초간 실시한 다음에 느리고 수동적인 스트레칭 운동을 7~8초간 실시함

- 스트레칭의 총 운동시간은 실시하는 운동 종목의 수에 따라 달라지는데 1회에 약 10분~30분이 적절함

##### ④ 운동 빈도와 반복 횟수

- 각각의 스트레칭 운동을 2~3회까지 반복해서 실시함

- 초기단계에서 매일 실시하는 것이 효과적 유연성 향상을 기대하려면 최소한 1주일에 3~4일은 실시해야 하며 향상된 유연성을 유지하기 위해서는 최소한 주1회 이상의 스트레칭 운동을 실시함



### 1. 스트레칭의 효과

#### 1) 스트레칭 효과

- ① 긴장된 근육이완 및 관절의 가동범위 증가
- ② 근육, 건, 안대 등의 상해 예방
- ③ 근경련 및 근육통 예방
- ④ 격렬한 동작에 대한 적응력 증가 및 운동능력 향상

#### 2) 스트레칭 시 주의사항

- ① 동적인 스트레칭 자제
- ② 자연스럽게 지속적인 호흡
- ③ 가벼운 통증이 느껴질 때까지 실시
- ④ 과사용 부위를 더 많이 실시
- ⑤ 타인과의 경쟁은 금물
- ⑥ 정확한 자세와 주의사항 숙지