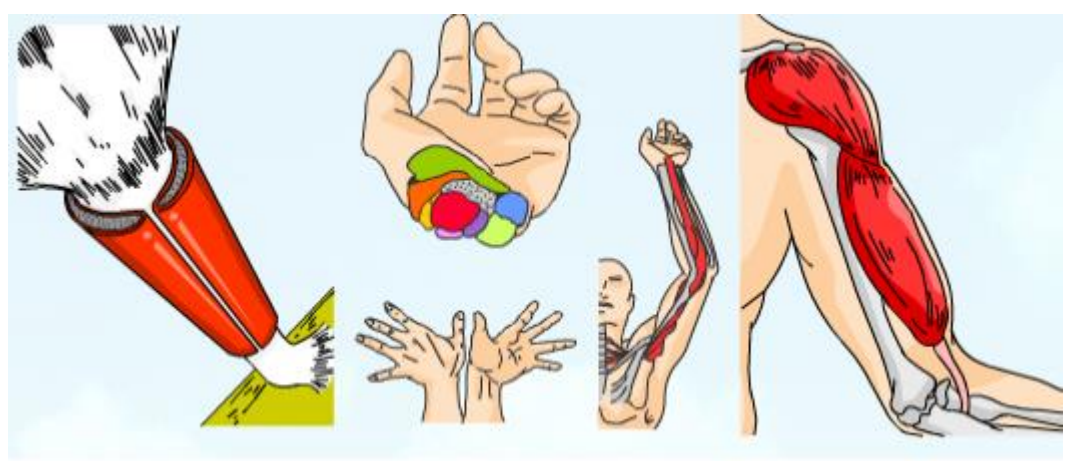


# 교육자료 - 작업피로와 작업환경

## 1. 근골격계 질환

### 1) 근골격계 질환



근골격계 질환은 근골격계 부위에 생기는 질환을 의미하며, 최근에는 반복적인 스트레스에 기인하여 점진적으로 발생하는 누적손상장애를 지칭 하기도 함  
 흔히 발생하는 대부분의 질병들은 부적절한 인간과 작업간의 관계에서 기인하는데, 예를 들면 근육과 골격에 과부하를 받게 되면 허리부상이나 관절 및 근육이상이 발생하게 됨  
 주로 반복적인 작업동작으로 인해 극히 미세한 근육이나 조직의 손상이 누적되어 나타나는 기능적 장애로서 허리, 목, 어깨, 팔, 손목 등의 부위에 주로 발생하고, 가볍고 주기적인 증상에서 심각하고 만성적인 증상까지 다양하게 나타남  
 근골격계 질환과 유사한 표현으로 누적 손상장애가 사용 됨

### 2) 근골격계 질환의 증상

- 수심, 피로감, 통증, 힘이 약해짐
- 빨개짐, 부어오름, 화끈거림
- 무감각
- 동작의 제한
- 관절에서 소리가 남

### 3) 일반적인 근골격계 질환

- 힘+반복+자세
- 건염, 근육통, 수근관 증후군, 방아쇠 수지 증후군, 내척 상과염 등등

### 4) 근골격계 질환의 위험요인



근골격계 질환을 발생시키는 위험요인에는 반복적인 동작과 부적절한 자세, 과도한 힘, 진동, 온도 그리고 접촉 스트레스 등이 있습니다.  
 먼저 반복적인 동작은 똑같은 근육이나 힘줄 또는 관절의 사용을 동일한 유형의 동작에 반복적으로 사용하게 되면 근육의 힘이 더 많이 필요하고 근육의 피로 회복 시간이 부족하게 되어 근골격계 질환을 유발하게 됩니다.  
 그리고 부적절한 자세는 손목을 뒤로 젖히거나 구부리기, 손가락에 힘을 주어 누르기, 무릎 꿇기나 쪼그려 앉기 등의 각 신체 부위가 취할 수 있는 중립자세를 벗어나는 자세를 의미합니다.

작업을 수행하기 위해 근육의 힘을 과도하게 사용하고, 오래 가할수록 근골격계 질환에 더 큰 위험을 초래하는데, 주로 물체 등을 취급할 때 들어 올리거나 내리기, 밀거나 당기기 등 같은 동작으로 인해 근육에 힘이 많이 사용하게 됩니다.

진동은 한 번에 여러 시간 사용하는 진동 또는 임팩트 장비와 공구를 사용함으로써 손, 팔, 허리, 목 등에 스트레스가 가해져 근골격계 질환을 유발시키고, 저온에 손가락이 장시간 노출되면 감각반응을 무디게 하여, 작업에 더 많은 힘이 요구되며 정교함을 둔화시킵니다.

접촉 스트레스는 작업대 모서리나 키보드, 작업공구 등으로 인해 손목과 손바닥, 팔 등이 지속적으로 눌리거나 손바닥 또는 무릎 등을 사용하여 반복적으로 물체에 압력을 가함으로써 해당 신체부위가 충격을 받게 되는 것을 의미합니다.

사람은 모두 다르므로, 체격뿐 만이 아닌 물리적 힘과 스트레스에 견디는 능력 또한 다릅니다. 따라서 기계나 설비들의 설계가 적절치 못하면 작업을 할 때 무리한 동작이 나오고 이로 인해 근골격계 질환이 초래될 수 있는데, 이를 예방하기 위해 작업장 디자인의 설계원칙의 고려가 반드시 필요합니다.

## 5) 근골격계 질환의 발생원인

### 개인적요인

- 연령
- 신체 조건
- 성별 : 여성 작업자
- 과거 병력 : 근골격계 관련 질환
- 작업 경력 : 위험 요인 노출 작업
- 작업 습관 : 자세, 작업 시간
- 성격 : 성취형, 급한 성격



### 사회·심리적 요인

- 작업
- 근무 조건 만족도
- 작업의 자율적 조절과 관련된 요소
- 상사 및 동료들과의 인간 관계
- 업무적 스트레스
- 기타 : 정신, 심리 상태



### 작업적 요인

- 과도한 힘
- 동작의 반복
- 부적절한 자세
- 휴식시간의 부족
- 접촉 스트레스
- 정적 부하 (static load)
- 진동
- 저온



- 6)수공구 장치 설계와 질환  
 수공구와 장치 설계의 원리  
 손목을 곧게 유지하라.  
 조직의 압축응력을 피하라.  
 반복적인 손가락 움직임을 피하라.  
 안전작동을 고려한 설계를 하라.  
 여성과 왼손잡이를 기억하라.

백랍병을 일으키는 진동

정의  
 백랍병(VWF : Vibration-Induced White Finger) 이나 진동 증후군으로 알려졌고,손의 혈관신경 및 평활근(Smooth Muscle)에 상처를 입히는 복잡한 현상

- 증상
- 손가락과 손가락으로의 피 흐름 감소
  - 마비, 따끔따끔한 고통을 호소
  - 손과 손가락을 하얗게 변하게 하는 혈관공격을 받음

경향  
 차가운 환경에서 진동공구를 사용하는 작업자들에게 흔하지만, 정상적인 조건 아래에서도 발생

2.에너지 소비량

- 1)에너지 소비  
 육체노동의 경우 작업을 수행할 때 가장 필요로 하는 것이 근력입니다.  
 과도한 작업빈도 또는 근력의 발휘를 필요로 하는 경우에는 작업수행을 위해 소비되는 에너지의 양이 제한요인으로 작용할 수 있습니다.  
 특정작업에 소비되는 에너지는 직접 측정할 수도 있지만, 산소분석기와 같은 특수 장비를 필요로 하기 때문에 일반적으로 알려진 작업들의 에너지 소비량을 이용하여 간접적으로 추산하는 방법이 유용하게 사용됩니다.

2)에너지에 따른 육체노동

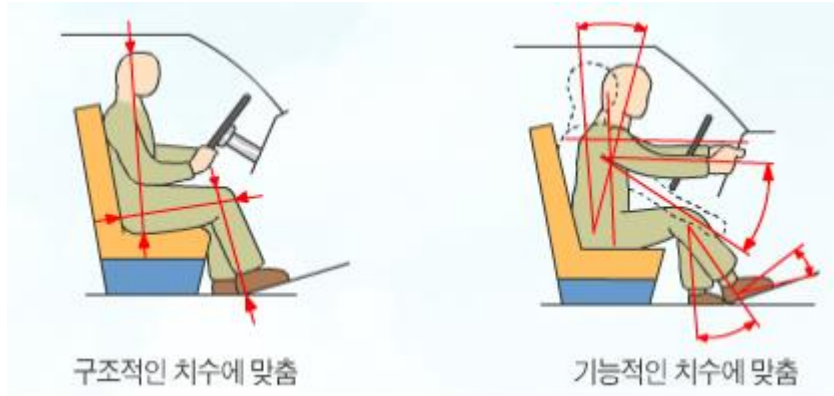
작업분류	에너지 소비량		산소 소비량(Liter/분)
	kcal/분	kcal/8시간	
극초중(Unduely Heavy)	12,5이상	6,000이상	2,5이상
초중 (Very Heavy)	10,0 ~12,5	4,800 ~6,000	2,0 ~ 2,5
중(Heavy)	7,5 ~ 10,0	3,600 ~ 4,800	1,5 ~ 2,0
중간(Moderate)	5,0 ~ 7,5	2,400 ~ 3,600	1,0 ~ 1,5
경(Light)	2,5 ~ 5,0	1,200 ~ 2,400	0,5 ~ 1,0
초경(Very Light)	2,5이하	1,200이하	0,5이하

### 3. 인체측정과 인체측정 자료의 응용원칙

#### 1) 인체치수 측정

일반적으로 몸의 치수측정은 구조적 치수와 기능적 치수로 대별할 수 있는데, 구조적 인체치수는 표준자세에서 움직이지 않는 피측정자를 인체측정기 등으로 측정한 것입니다.

기능적 인체치수는 움직이는 몸의 자세로부터 인체를 측정한 것으로, 어떤 설계 문제에는 구조적 인체치수가 사용되지만, 기능적 치수가 더 널리 사용되고 있습니다.



#### 2) 대상자료 선택 시 원칙

##### ① 최대치수와 최소치수

최대치수 : 통상 대상 집단에 대한 인체측정 변수의 상위 백분위수를 기준으로 하여 90%, 95% 혹은 99%치 사용 예) 문, 통로, 탈출구 등

최소치수 : 관련 인체측정변수 분포의 1%, 5%, 10% 등과 같은 하위 백분위수를 기준으로 정함 예) 선반의 높이, 조종장치까지의 거리 등

##### ② 조절범위

어떤 장비나 설비는 체격이 다른 여러 사람에게 맞도록 조절식으로 만드는 것이 바람직

예) 자동차 좌석의 전후 조절, 사무실 의자의 상하 조절

##### ③ 평균치를 기준으로 한 설계

최대치수나 최고치수를 기준으로 설계하기도 부적절하고 조절식으로 하기도 불가능할 때

예) 평균신장의 손님을 기준으로 만든 은행의 계산대가 "난쟁이"나 "거인"을 위해서 만들어진 것보다 대다수 손님들에게 훨씬 덜 불편할 것이다.